

UNIVERSIDADE DE LISBOA



Colaborar em Rede

Uma Estratégia para a Consolidação de Conceitos de Redes de Comunicação

Maria João Duarte Pereira

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

Mestrado em Ensino de Informática

2013

UNIVERSIDADE DE LISBOA



Colaborar em Rede

Uma Estratégia para a Consolidação de Conceitos de Redes de Comunicação

Maria João Duarte Pereira

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada
Orientada pelo Professor Doutor Joseph Conboy

Mestrado em Ensino de Informática

2013

“Instruir alguém numa matéria não é levá-lo a armazenar resultados na mente, mas sim ensiná-lo a participar no processo que torna possível a obtenção do conhecimento: ensinamos não para produzir minúsculas bibliotecas vivas, mas para fazer o estudante pensar por si mesmo.”

(Jerome Bruner, 1960, p. 75)

Agradecimentos

Habitualmente em trabalhos deste tipo, existem sempre numerosas contribuições que nos foram dadas ao longo do tempo por professores, colegas, familiares e amigos, mas a preocupação de tentar fazer um bom trabalho, fez com que encarasse a tarefa de realização deste trabalho com uma dedicação especial, no sentido de não defraudar as expectativas. É por isso que agradeço a todos os que me apoiaram.

Ao meu orientador Professor Doutor Joseph Conboy pela sua disponibilidade e colaboração no projeto, pelo constante cuidado revelado e pela simpatia com que sempre me recebeu.

À Professora Paula Abrantes, ao Professor Pedro Patrocínio, e a todos os docentes, pelos seus preciosos ensinamentos e pela dedicação aos alunos deste mestrado.

À Escola Secundária de Gago Coutinho, em especial à Professora Vera Rio Maior por aceitar o desafio de cooperar neste projeto.

Às minhas amigas Maria de Jesus Ferreira e Sandrina Correia que me acompanham desde a Licenciatura em constante cumplicidade e amizade.

A todos colegas de mestrado que com árduo sacrifício e empenho lutaram, estes dois anos, para alcançarem a tão almejada profissionalização.

À Felicidade e ao Luís Miguel que ao longo da minha vida têm contribuído para a minha realização profissional, sendo mensageiros do conceito de que apenas com grande dedicação e confiança, é possível obter resultados de sucesso.

A todos, o meu reconhecimento e agradecimento.

Resumo

O presente relatório procura mostrar o projeto de intervenção pedagógica “Colaborar em Rede: Uma Estratégia para a Consolidação de Conceitos de Redes de Comunicação”. Foi desenvolvido ao longo de cinco aulas, na disciplina de Redes de Comunicação, com alunos do 10.º ano do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, de uma escola secundária.

Teve como objetivo promover a aprendizagem e o trabalho colaborativo nos alunos, ensinando segundo pressupostos preconizados por Jerome Bruner. Adotou-se a metodologia de investigação segundo o paradigma da investigação-ação o que implicou por parte da professora em avaliação o constante planejar, atuar, observar e refletir sobre a sua prática letiva com vista a atingir o objetivo visado. Incidiu na aprendizagem pela descoberta, fazendo a ponte entre os conceitos científicos/teóricos sobre *Redes de Computadores*, lecionados no início do módulo, em articulação com o desenvolvimento de quatro propostas de trabalho de cariz prático.

Na intervenção, a avaliação realizada foi especialmente formativa tendo decorrido ao longo das aulas, assumindo um caráter regulador das aprendizagens. Primou-se pelo *feedback* e pelo papel orientador da professora. Considerou-se ainda a autoavaliação e a heteroavaliação dos alunos.

Os resultados enunciam que o objetivo de promover as aprendizagens com as condicionantes apresentadas foi satisfatoriamente atingido ainda que se tenha sentido algum desafio na leção de conceitos que exigiam um maior nível de abstração na compreensão por parte dos alunos, daí a conjugação com a prática ter feito toda a diferença no caminho para a construção das aprendizagens.

Palavras-chave: redes de computadores, redes de computadores locais, LAN, trabalho colaborativo, teoria de instrução de Bruner; investigação-ação.

Abstract

This report presents a pedagogical intervention project "Collaboration in a Network: A Strategy for the Consolidation of Concepts about Communication Networks". The intervention was developed over five class periods among 10th grade students in the discipline "Communication Networks", a curricular subject of the technical/professional course "Management and Scheduling Systems Technician".

The intervention had as its main objective the promotion of learning and collaborative work among students. Teaching was guided by the precepts advocated by Jerome Bruner's theory of instruction.

We adopted the paradigm of action research methodology which implied a constant planning, acting, observing and reflecting on teaching practice in order to achieve the mentioned objective. The intervention focused on discovery learning, and attempted to bridge the gap between theoretical concepts about Computer Networks, taught at the beginning of the module. Four practical exercises were completed, in articulation with the theoretical concepts.

Formative assessment was used throughout the classes, allowing self-regulation of the learning process. The teacher's role was to guide and provide constant feedback. Moreover, self and hetero-assessment was also taken into consideration.

The results indicate that the objective of promoting learning, within the constraints presented, was satisfactorily achieved. We did sense a special challenge in the teaching of concepts that required a higher level of abstraction and understanding by the students. The connection of teaching with practice made all the difference in constructing pathways for new learning by the students.

Keywords: computer networking, local Area network, LAN, collaborative work, Bruner's theory of instruction, action research methodology.

Índice Geral

Agradecimentos	vii
Resumo.....	ix
Abstract	xi
Índice Geral	xiii
Índice de Figuras.....	xvii
Índice de Quadros	xviii
Lista de Abreviaturas	xix
1. Introdução.....	1
2. Contexto de Intervenção	3
2.1. A Cidade de Alverca do Ribatejo	3
2.2. A Escola	5
2.2.1. Dimensão Organizacional	5
2.2.2. População Escolar.....	7
2.2.3. Dimensão Física	7
2.2.4. Parcerias e Protocolos	9
2.3. Enquadramento Curricular da Intervenção	10
2.3.1. O Curso Profissional.....	10
2.3.2. A Disciplina.....	12
2.3.3. A Unidade Didática de Ensino	13
2.3.4. A Subunidade	16
2.3.5. A Turma	16
3. Enquadramento da Atividade de Intervenção	25
3.1. Opções Metodológicas.....	25
3.2. A Investigação-Ação e a Intervenção Pedagógica	28

3.3.	As Redes de Comunicação e a Aprendizagem pela Descoberta Guiada	29
4.	A Intervenção Pedagógica.....	33
4.1.	O Projeto de Intervenção	33
4.1.1.	Plano Global de Ação	35
4.1.2.	Competências	36
4.1.3.	Objetivos.....	36
4.1.4.	Recursos e Materiais Didáticos Utilizados	37
4.1.5.	Estratégias de Ensino.....	40
4.2.	Concretização da Intervenção Pedagógica	41
4.2.1.	Primeira Aula – 20 de fevereiro de 2013.....	41
4.2.2.	Segunda Aula – 21 de fevereiro de 2013.....	44
4.2.3.	Terceira Aula – 27 de fevereiro de 2013	48
4.2.4.	Quarta Aula – 28 de fevereiro de 2013	51
4.2.5.	Quinta Aula – 07 de março de 2013.....	55
4.3.	Avaliação das aprendizagens	59
4.3.1.	Avaliação do Grupo A.....	60
4.3.2.	Avaliação do Grupo B	62
4.3.3.	Avaliação do Grupo C	64
4.3.4.	Avaliação do Grupo D.....	66
4.4.	Análise dos Resultados do Questionário de Reflexão sobre as Aulas	69
4.5.	Análise dos Resultados do Questionário de Autoavaliação, Heteroavaliação e de Avaliação da Intervenção.....	73
5.	Avaliação da Intervenção.....	79
5.1.	Abordagem Metodológica	79
5.2.	Contexto e Caracterização dos Participantes	79
5.3.	Apresentação dos Instrumentos	80
5.4.	Procedimentos de Recolha de Dados	81

5.5. Análise dos Dados e Apresentação de Resultados	82
6. Reflexão.....	87
7. Referências	91
Anexos	95
Anexo A – Narrativa Autobiográfica (Resultante da Observação das Aulas da Professora Cooperante).....	97
Anexo B – Ficha Síntese da Turma (Resultante do Registo Biográfico e da Análise dos Processos dos Alunos)	99
Anexo C – Questionário de Caracterização e Diagnóstico do Primeiro Turno....	101
Anexo D – Pedidos de Autorização/Informação (ao Diretor, à Diretora de Turma e aos Encarregados de Educação)	103
Anexo E – Planos de Aula.....	107
Anexo F – Cenário de Aprendizagem.....	117
Anexo G – Organização dos Grupos de Trabalho	119
Anexo H – Diários de Grupo.....	121
Anexo I – Avaliação das Aprendizagens Individuais dos Alunos.....	129
Anexo J – Orientação do Trabalho a Realizar pelos Alunos.....	131
Anexo K – Questionário de Reflexão sobre as Aulas	133
Anexo L – Questionário de Autoavaliação, Heteroavaliação e Avaliação da Intervenção	135
Anexo M – Plataforma <i>Moodle</i>	137
Anexo N – Apontamentos e Apresentações Eletrónicas de Apoio às Aulas.....	141

Índice de Figuras

Figura 1. Distribuição da turma por sexo e idade.....	17
Figura 2. Nacionalidade dos alunos da turma	18
Figura 3. Nível de instrução dos encarregados de educação dos alunos da turma.	18
Figura 4. Número de retenções, em anos anteriores, dos alunos da turma.	19
Figura 5. Hábitos de estudo dos alunos da turma.	20
Figura 6. Motivos para a frequência no curso.	22
Figura 7. Preferências pelas disciplinas do curso.	22
Figura 8. Conhecimentos em redes de comunicação.	23
Figura 9. Experiência em redes de comunicação.	24
Figura 10. Espiral auto-reflexiva lewiniana: Processo cíclico das etapas de uma investigação-ação.....	27
Figura 11. Esquematização da proposta em diário de grupo, pelo Grupo D.....	45
Figura 12. Apresentação da solução proposta pelo Grupo D.....	46
Figura 13. Implementação e simulação de captura de pacotes no Packet Tracer, pelo Grupo A.....	47
Figura 14. Esquematização e apresentação a proposta de trabalho, pelo Grupo A (à esquerda), apresentação da professora (à direita).	49
Figura 15. Processo de cravagem.	50
Figura 16. Grupos de trabalho.	52
Figura 17. Realização conjunta de configuração manual da rede.	54
Figura 18. Captura de pacotes com o WireShark.	56
Figura 19. Equipamentos (à esquerda). Informações da rede LAN (ao centro) e listagem de dispositivos ligados (à direita), através do ezNetScan.	57
Figura 20. Fatores que contribuíram para a esquematização do problema.	70
Figura 21. Fatores que contribuíram para a implementação da solução do problema.	71
Figura 22. Relevância das questões orientadoras existentes nos diários de grupo.....	72
Figura 23. Relevância das aulas.	73
Figura 24. Apresentação da disciplina Moodle: Redes de Comunicação	137
Figura 25. Secção 1 – Recursos referentes ao Módulo 1 (Professora Cooperante)..	137

Figura 26. Secção 2 – Recursos referentes ao Módulo 2 (Professora em Avaliação)	137
Figura 27. Secção 3 – Recursos referentes à Aula 1 (Professora em Avaliação)	137
Figura 28. Secção 4 – Recursos referentes à Aula 2 (Professora em Avaliação)	138
Figura 29. Secção 5 – Recursos referentes à Aula 3 (Professora em Avaliação)	138
Figura 30. Secção 6 – Recursos referentes à Aula 4 (Professora em Avaliação)	138
Figura 31. Secção 7 – Recursos referentes à Aula 5 (Professora em Avaliação)	138
Figura 32. Secção 12 – Outros links de interesse relacionados com o Curso Profissional.....	139
Figura 33. Aula n.º 3 – Síntese dos conceitos científicos a reter.	142
Figura 34. Aula n.º 3 – Apresentação eletrónica de apoio à aula.....	144

Índice de Quadros

Quadro 1 Plano de Estudos do Curso Profissional.....	11
Quadro 2 Elenco Modular da Disciplina de Redes de Comunicação.....	12
Quadro 3 Objetivos de Aprendizagem do Módulo de Redes de Computadores	14
Quadro 4 Áreas de Conteúdos do Módulo de Redes de Computadores.....	15
Quadro 5 Categorias da Ficha Síntese	17
Quadro 6 Síntese das Principais Características da Investigação-ação.	26
Quadro 7 Cronograma das Sessões	35
Quadro 8 Síntese dos Principais Recursos e Materiais Didáticos Utilizados	38
Quadro 9 Constituição dos Grupos de Trabalho	43
Quadro 10 Avaliação do Grupo A.....	61
Quadro 11 Avaliação do Grupo B.....	63
Quadro 12 Avaliação do Grupo C.....	65
Quadro 13 Avaliação do Grupo D.....	67
Quadro 14 Autoavaliação de Assiduidade, Pontualidade e Participação	74
Quadro 15 Autoavaliação de Dificuldades e Melhorias Sentidas pelo Aluno	75
Quadro 16 Heteroavaliação de Esquematização e Implementação da Solução	75
Quadro 17 Avaliação da Intervenção Pedagógica pelos Alunos	76

Lista de Abreviaturas

São utilizadas as seguintes abreviaturas e/ou siglas neste documento:

APA – *American Psychological Association*

BE/CRE – Biblioteca Escolar/Centro de Recursos Educativos

BSSID – *Basic Service Set Identifier*

CEF – Cursos de Educação e Formação

CET – Cursos de Especialização Tecnológica

CNO – Centro de Novas Oportunidades

EFA – Educação e Formação de Adultos

FDDI – *Fiber Distributed Data Interface*

IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

LAN – *Local Area Network*

LMS – *Learning Management System*

MAC – *Media Access Control*

NEE – Necessidades Educativas Especiais

OGMA – Oficinas Gerais de Material Aéreo

OSI – *Open Systems Interconnection*

PCT – Projeto Curricular de Turma

PEE – Projeto Educativo de Escola

PES – Programa de Educação para a Saúde

RI – Regulamento Interno de Escola

RJ45 – Padrão *Registered Jack* que especifica RJ45 como um conector físico de rede

RVCC – Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências

SASE – Serviços de Ação Social Escolar

SPO – Serviço de Psicologia e Orientação

STP – *Shield Twisted Pair*

TCP/IP – *Transmission Control Protocol /Internet Protocol*

TIA/EIA – *Electronic Industries Alliance/Telecommunication Industries Association*

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UTP – *Unshielded Twisted Pair*

1. Introdução

O presente relatório desenvolveu-se no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, com vista a obtenção do grau de Mestre em Ensino da Informática pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Habilita profissionalmente para a docência, especificamente no domínio da informática, conforme regulamentado pela portaria n.º 1189 de 2010. O relatório intitulado “Colaborar em Rede: Uma Estratégia para a Consolidação de Conceitos de Redes de Comunicação” decorreu na Escola Secundária de Gago Coutinho, Alverca, no ano letivo de 2012/2013.

O objetivo central deste relatório passa por partilhar, com a comunidade educativa, uma prática pedagógica desenvolvida no âmbito da disciplina de *Redes de Comunicação*. Desenvolveu-se, com alunos do 10º ano do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos e, teve como objetivo promover a aprendizagem e o trabalho colaborativo nesta turma de alunos, ensinando segundo pressupostos preconizados por Bruner.

Deste modo, a presente investigação propõe-se a compreender em que medida um projeto de intervenção pedagógica, baseado na teoria de instrução de Bruner, pode contribuir para a promoção de aprendizagens e de trabalho colaborativo dos alunos, num módulo de *Redes de Computadores*. Adotou-se uma metodologia de investigação segundo o paradigma da investigação-ação o que implicou por parte da professora em avaliação o constante planejar, atuar, observar e refletir sobre a sua prática letiva com vista a atingir o objetivo visado. Tendo em conta a questão qual se pretendeu responder, organizou-se este relatório em sete capítulos, iniciando-se com a presente introdução.

No capítulo dois apresenta-se uma caracterização do local de intervenção, a escola e o contexto onde a mesma se insere. É descrita a disciplina e a unidade didática na qual se inscreve a intervenção, sendo igualmente caracterizada a turma com a qual o projeto foi desenvolvido.

O terceiro capítulo é composto por um enquadramento da atividade de intervenção onde se identificam as temáticas que sustentam o presente trabalho, e onde são apresentadas as opções metodológicas.

No quarto capítulo, a intervenção pedagógica, é descrito todo o plano de intervenção pedagógica, fundamentando-o, apresentando as competências e os objetivos a desenvolver, bem como, as estratégias adotadas para o efeito e os recursos uti-

lizados. Apresenta-se ainda, uma descrição sumária das aulas realizadas e, por fim, os instrumentos de avaliação e a sua relação com as aprendizagens dos alunos.

O capítulo cinco, apresenta-se como elemento orientador da avaliação da intervenção nele, são exploradas as dimensões investigativa e metodológica, associadas à avaliação do processo de intervenção vivenciado. É explicitada a metodologia de investigação selecionada, bem como a descrição dos procedimentos e os instrumentos de recolha de dados. Efetua-se ainda, a análise dos dados recolhidos no processo, apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos.

No sexto capítulo, reflete-se sobre o trabalho desenvolvido ao longo deste estudo, refletindo sobre o cumprimento dos objetivos propostos, processos e efeitos da intervenção desenvolvida, tal como, uma síntese global da intervenção e do papel da professora em avaliação, ao longo de todo este processo.

No sétimo e último capítulo, podem ser consultadas as referências utilizadas na feitura deste relatório.

Podem ainda ser consultados todos os anexos que, são relevantes para evidenciar o trabalho que, paulatinamente, foi desenvolvido.

Antes de concluir, resta ainda referir que o presente relatório foi redigido tendo em conta a 6ª edição das normas de referência da APA, e formatado segundo o documento “Orientações para o desenvolvimento do Relatório da Prática de Ensino Supervisionada” disponibilizado na unidade curricular de Iniciação à Prática Profissional III.

2. Contexto de Intervenção

Este capítulo pretende caraterizar de forma genérica a Escola Secundária de Gago Coutinho, onde decorreu o projeto de intervenção pedagógica, evidenciando os seguintes aspetos: sua constituição e oferta educativa, caraterização geral da comunidade escolar, estrutura física e recursos educativos, organização administrativa e projeto educativo vigente em 2012/2013. Ainda neste capítulo far-se-á a caraterização da disciplina e da unidade didática na qual se inscreve a intervenção, sendo igualmente caracterizada a turma com a qual o projeto foi desenvolvido.

2.1. A Cidade de Alverca do Ribatejo

Alverca do Ribatejo, vulgarmente chamada apenas de Alverca, é uma cidade com 22,503 km² de área e 29 086 habitantes¹. Esta cidade é limitada a nordeste pela freguesia do Sobralinho, a noroeste confronta com Calhandriz, a oeste com Bucelas, a sul com Vialonga e Forte da Casa, e a leste com o rio Tejo. Demograficamente, Alverca é a mais populosa cidade do concelho de Vila Franca de Xira. Está em desenvolvimento constante e é muitas vezes apelidada de "cidade verde" devido ao elevado número de espaços verdes e ruas arborizadas que nela existem. Em Vila Franca de Xira reside um importante ponto de passagem a nível ferroviário e automóvel. Os grandes atrativos da cidade são o Museu do Ar e a Igreja dos Pastorinhos, que encerra o segundo maior carrilhão da Europa e o terceiro do mundo. Existe ainda outro património histórico a ter em consideração como: o Castelo, o Pelourinho, o Marco da Légua, o Monumento ao 25 de Abril e os dois Obeliscos.

Alverca é uma cidade repleta de história pois o seu passado prende-se à História da Aviação Portuguesa. Aí se instalou em 1919 o aeródromo militar e as Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (OGMA). Também foi em Alverca que funcionou o primeiro aeroporto internacional português, denominado Campo Internacional de Aterragem, que serviu Lisboa até à inauguração, em 1940, do Aeroporto da Portela.

A proximidade relativa de Lisboa e o facto de ser encruzilhada de várias vias de comunicação (Estrada Nacional 10, Autoestrada do Norte, CREL, linha de cami-

¹ Informação disponível na página web da Câmara Municipal de Vila Franca de Xira em: http://www.cm-vfxira.pt/PageGen.aspx?WMCM_PaginaId=28926#.ULZEiqxSg-0

nho de ferro Lisboa - Azambuja e Norte) confere-lhe um papel polarizador de inúmeras atividades económicas, de onde tem resultado um imenso crescimento, traduzido também num acentuar de pressão demográfica que se reflete, necessariamente, nas suas escolas.

2.2. A Escola

A Escola Secundária de Gago Coutinho (ESGC) situa-se na cidade de Alverca, integrando uma das onze localidades (entre cidades e freguesias) do Concelho de Vila Franca de Xira. Situada na rua Heróis da Aviação, em Alverca do Ribatejo, a escola tem como patrono, o Almirante Gago Coutinho, por ter sido uma pessoa importante no desenvolvimento da aeronáutica em Portugal, e por ter realizado a primeira travessia área entre a Europa e a América do Sul. Por sua vez, Alverca do Ribatejo é uma cidade com fortes ligações à aeronáutica, estando aí sediada, a única indústria de componentes para aviões do país, as Oficinas Gerais de Material Aéreo (OGMA). As OGMA, ao longo de 94 anos de existência, continuam a ser a principal fonte de rendimentos de muitos Alverquenses que aí trabalham, fazendo parte da cultura e identidade da região.

Os funcionários das OGMA construíram, em 1961, a escola secundária de Gago Coutinho com o intuito de aí administrar formação técnica aos seus empregados. Após o 25 de Abril de 1974, e devido ao processo de renovação do ensino e ao aumento de fluxo populacional que em Alverca se estabelecia, o Ministério de Educação integrou a escola Técnica Gago Coutinho no sistema de ensino oficial. A escola secundária de Gago Coutinho é a única escola do país que oferece o curso profissional de manutenção de aeronaves, que, com êxito, tem enviado para o mercado de trabalho, mais especificamente para as OGMA e TAP, alunos certificados deste estabelecimento de ensino.

2.2.1. Dimensão Organizacional

Segundo o Regulamento Interno (ESGC, 2010, p. 15) a escola funciona em regime diurno e noturno, estendendo-se o período de funcionamento por três turnos, respetivamente, o turno da manhã (8.15h - 13.15h), o turno da tarde (13.30h - 18.30h) e o turno da noite (19.00h - 23.55h).

A escola dispõe de uma oferta educativa diversificada, dando resposta aos interesses manifestados pela população local. Em regime diurno, no Ensino Secundário lecionam-se os seguintes Cursos Científico – Humanísticos: Ciências e Tecnologias; Ciências Sociais e Humanas; Ciências Sócio Económicas; e Artes Visuais. No Ensino Profissional lecionam-se os seguintes Cursos: Técnico de Manutenção Indus-

trial: ramo de manutenção de aeronaves; Técnico de Instalações Elétricas; Técnico de Apoio Psicossocial; Técnico de Marketing; Técnico de Turismo; Técnico de Recepção; Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos; e, Técnico de Gestão Desportiva. Em regime noturno lecionam-se os seguintes cursos de Educação e Formação de Adultos (EFA) e de Ensino Recorrente do Secundário por Módulos Capitalizáveis, regime não presencial: Cursos de EFA de nível secundário e dupla certificação; Formações Modulares; Sistema de Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências (RVCC); e, Português para falantes de outras línguas (ESGC, 2010, p.5). Na escola, tem funcionado ainda um Centro Novas Oportunidades (CNO Gago Coutinho), mas, por ordem do Ministério da Educação, este cessará funções até ao final do presente ano civil.

No que concerne a órgãos superiores de gestão da escola, esta é composta por: (a) conselho geral (órgão responsável por definir as linhas orientadoras da escola); (b) diretor (responsável pela área pedagógica, cultural, administrativa/financeira e patrimonial); (c) conselho pedagógico (órgão responsável pela coordenação e supervisão pedagógica e orientação educativa) e, ainda, (d) o conselho administrativo (órgão deliberativo nas matérias administrativas e financeiras). No que concerne a órgãos intermédios de gestão, existem os seguintes: (a) departamentos curriculares e seus coordenadores; (b) diretores de turma; (c) diretores de cursos profissionais; (d) diretores de cursos EFA; e, (e) coordenadores de clubes e projetos.

A escola dispõe ainda de vários serviços: (a) serviços administrativos (secretaria), (b) serviços técnicos (SASE); (c) serviços técnicos-pedagógicos especiais (Serviço de Psicologia e Orientação (SPO), (d) Educação Especial, (e) Sala de Estudo e núcleo desportivo da escola (desporto escolar)); (f) serviços técnicos-pedagógicos gerais (Biblioteca Escolar (BE)); e, outros serviços gerais (como é o caso do gabinete de informação e apoio ao Programa de Educação para a Saúde (PES), e Associação de Pais e Encarregados de Educação).

No ano letivo de 2007/2008, a escola foi alvo de uma avaliação externa por parte da Inspeção-geral de Educação e do relatório deste organismo constam os pontos fortes e os pontos fracos da escola. Como pontos fortes foram apontados os seguintes (a) oferta educativa diversificada e adequada ao tecido escolar, dando resposta às necessidades do mercado de trabalho, ao mesmo tempo que promovendo a integração dos alunos em risco de insucesso escolar; (b) alunos conhecem o regulamento interno e respeitam as regras constantes do mesmo, tendo, geralmente, um compor-

tamento disciplinado quer nas salas de aula quer nos recintos da escola; (c) boa participação dos alunos nas atividades e projetos da escola, sendo uma mais-valia para a sua progressão nas aprendizagens académicas e na sua formação cultural; (d) boa relação afetiva professor/aluno; (e) abrangência e o impacto do trabalho desenvolvido pela psicóloga; (f) facilidade no estabelecimento de protocolos com empresas; (g) desenvolvimento de parcerias ativas com diversas entidades da comunidade envolvente; (h) existência de uma estrutura organizativa coerente quer ao nível da tomada de decisões quer ao nível das estruturas intermédias; e, também, (i) localização privilegiada com excelentes acessos. No entanto, neste relatório foram também apontados os seguintes pontos a melhorar, nomeadamente, fragilidades na comunicação interna e na promoção de debate e reflexão sobre a vida da escola; insuficiente consolidação do processo de autoavaliação; reduzidos mecanismos de auscultação do grau de satisfação dos diferentes agentes educativos; e, inexistência de recursos humanos a nível de professores de educação especial (ESGC, 2010, p.12).

2.2.2. População Escolar

No presente ano letivo a escola conta com um corpo de 1406 alunos, dos quais 92,3 % são de nacionalidade portuguesa e os restantes 7,7 % de outras nacionalidades; 14,9% dos alunos são abrangidos por auxílios económicos no âmbito da Ação Social Escolar. A frequentar o Ensino Secundário encontram-se 1315 alunos, e os restantes, 91 alunos frequentam os cursos EFA de Ensino Básico e Ensino Recorrente, correspondendo a 6,5% do total de alunos. A escola é composta por 18 turmas do 10º ano, 15 turmas do 11º ano, 13 turmas do 12º ano, 17 turmas dos cursos profissionais, uma turma do ensino recorrente, duas turmas do básico EFA e três turmas do secundário EFA. No que refere ao número de alunos, a população escolar têm-se mantido constante nos últimos anos letivos.

Do corpo docente fazem parte um total de 130 docentes, sendo que 110 dos quais pertencem aos quadros de escola e os restantes são docentes contratados. Entre assistentes operacionais e administrativos, existem 40 funcionários.

2.2.3. Dimensão Física

Segundo informação constante no PEE (ESGC, 2010, p.4), a construção da escola obedeceu a uma conceção modelar, de linhas retas. Deste modo, é composta

por três blocos de três pisos, bem como um pavilhão gimnodesportivo, um bloco central e um bloco específico para as aulas de Mecânica, bloco este que veio a ser construído posteriormente. Cada bloco encontra-se identificado com uma letra.

No bloco central, com acesso direto ao exterior, estão instalados os serviços administrativos, Direção, reprografia, sala de professores e de diretores de turma, bar, refeitório e Serviços de Ação Social Escolar (SASE). Este bloco dispõe de um espaço polivalente, que se ajusta ao uso diversificado, permitindo, nomeadamente, convívio e acesso aos restantes blocos. Salas de aulas, laboratórios, anfiteatro, Biblioteca, salas de grupo e/ou departamento, sala de estudo, gabinete do Serviço de Psicologia e Orientação / Educação Especial, sala do Núcleo de Teatro e sala do Jornal da Escola, o Gabinete de Informação e Apoio do Programa de Educação Sexual e Sala do Programa de Educação Sexual encontram-se distribuídos pelos diferentes blocos. A escola está dotada ainda de um sistema de videovigilância localizado nos vários espaços escolares referidos.

Relativamente a espaços e recursos que permitem o desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem com recurso às TIC, verificou-se que existem atualmente oito salas de TIC, com 14 computadores cada, um quadro interativo e 14 projetores de vídeo, nestas salas o acesso à internet é possível apenas via cabo. No total, em salas de aula e laboratórios, na escola existe um total de 130 computadores, nove quadros interativos, 38 projetores de vídeo, 10 impressoras, 20 portáteis e três máquinas kiosk².

O Centro de Formação Infante D. Pedro encontra-se sediado nesta escola, integrando escolas públicas e agrupamentos do Concelho de Vila Franca de Xira. Existem alguns espaços verdes e outros asfaltados, que circundam os blocos, diariamente utilizados para atividades desportivas, de lazer e de convívio.

Desde a década de 80 que o Ministério de Educação tem vindo a proceder à construção de novas instalações e à remodelação das existentes, atualmente a escola está a ser intervencionada, proveniente do processo de renovação das escolas, Parque Escolar, que está a construir novos blocos.

² Máquinas do Sistema Integrado de Gestão de Escolas (SIGE) que permitem o controlo de entrada/saída de alunos das instalações escolares, o controlo de gastos, de compra de senhas bar e refeitório por alunos e encarregados de educação, mediante autenticação e disponível em <http://gagocoutinho.dyndns.org/PortalSIGE/>

2.2.4. Parcerias e Protocolos

Tendo em conta o referido no Projeto Educativo de Escola (ESGC, 2010, p.12) para esta escola a resposta aos interesses da comunidade é também constituída por parcerias e protocolos com empresas da zona que “asseguem aos seus alunos a realização de formação em contexto de trabalho nos cursos que os preveem”, nomeadamente, o curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos. Neste contexto, atualmente encontram-se firmadas parcerias com empresas e instituições nas mais diversas áreas, a saber: (a) manutenção de aeronaves; (b) apoio psicossocial; (c) informática; (d) marketing; (e) eletricidade; (f) desporto; (g) turismo, entre outras.

No âmbito do Centro Novas Oportunidades, a escola assinou protocolos com a Câmara Municipal de Vila Franca de Xira, Hipermercados Modelo-Continente de Alverca e de S. João da Talha e com as OGMA, para dar resposta às necessidades de formação escolar dos trabalhadores.

2.3. Enquadramento Curricular da Intervenção

2.3.1. O Curso Profissional

Cada vez mais o computador está no centro do desenvolvimento das diferentes atividades profissionais. Numa época em que os sistemas informáticos e as tecnologias de processamento e transmissão de dados e informações assumem uma importância fundamental na nossa sociedade, existe a necessidade de formar profissionais que trabalhem nessa área. Profissionais que se posicionem criticamente face às inovações tecnológicas na área de informática, planeando e criando soluções informáticas com produtos e conteúdos interativos inovadores, fazendo com que as empresas nacionais se apresentem mais competitivas nos mercados. Desta necessidade surgiu, em 2006, o Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos criado pela Portaria n.º 916/2005 de 26 de setembro. O curso está enquadrado na família profissional de informática e integrado na área de educação e formação de ciências informáticas e, à semelhança de outros cursos profissionais, tem uma estrutura curricular organizada por módulos, o que permite maior flexibilidade no que refere aos ritmos de aprendizagem de cada aluno.

De acordo com o que se pode ler na mesma portaria, tem a duração de 3100 horas repartidas por três anos letivos e para o seu ingresso, os alunos têm de ter concluído o 9º ano de escolaridade. Como certificação escolar e profissional, no final do curso, os alunos obtêm um diploma de equivalência ao 12º ano de escolaridade que lhes confere uma qualificação profissional de nível III, o que significa que lhes permite o ingresso nos cursos de especialização tecnológica (CET nível IV) e, posteriormente, o acesso ao ensino superior.

O plano de estudos é constituído pela componente de formação sociocultural, componente científica e componente técnica. As disciplinas que fazem parte das componentes sociocultural e científica são comuns a outros cursos profissionais do ramo de informática, mas as disciplinas da componente científica são específicas deste curso. Desta componente fazem parte as seguintes: (a) Sistemas Operativos (com 144 horas); (b) Arquitetura de Computadores (152 horas); (c) Redes de Comunicação (252 horas); (d) Programação e Sistemas de Informação (632 horas) e (e) Formação em Contexto de Trabalho (420 horas), como se observa no Quadro 1.

Ainda que não existam outros pré-requisitos de acesso do que ser portador do 9.º ano de escolaridade ou equivalente, os alunos que normalmente se inscrevem nes-

te curso procuram um ensino mais prático e voltado para o mercado de trabalho, na referida portaria pode ler-se que este tipo de curso profissional privilegia a inserção dos alunos no mundo do trabalho permitindo também o prosseguimento de estudos. Desta forma, os alunos não excluem a hipótese de, mais tarde, prosseguir os estudos, e enveredar por profissões ligadas a atividades de concepção, especificação, projeto, implementação, avaliação, suporte e manutenção de sistemas informáticos e de tecnologias de processamento e transmissão de dados e informações. Quando terminam o curso estão aptos a trabalhar em diferentes áreas, como analistas programadores, técnicos de redes, técnicos de *software* e *hardware*, administradores de sistemas e redes, gestores de sistemas informáticos, técnicos de sistemas de exploração ou vendedores de produtos informáticos, entre outras possibilidades.

Quadro 1

Plano de Estudos do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

Componentes de Formação	Disciplinas	Total de horas (a)
Sociocultural	Português (b)	320
	Língua Estrangeira I ou II (c)	220
	Área de Integração	220
	Tec. Informação Comunicação	100
	Educação Física	140
Científica	Matemática (b)	300
	Física e Química (b)	200
Técnica	Sistemas Operativos	144
	Arquitetura de Computadores	152
	Redes de Comunicação	252
	Prog.e Sistemas de Informação	632
	Formação em Contexto de Trabalho	420
Total		3100

Legenda: (a) Carga horária global não compartimentada pelos três anos do ciclo de formação, a gerir pela escola, de acordo com o estabelecido na Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio, e demais regulamentação aplicável; (b) Disciplina sujeita a avaliação sumativa externa, nos termos previstos no artigo 11º do Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março, conjugado com os artigos 26º, 27º e 30º a 33º da Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio; (c) O aluno deverá dar continuidade a uma das línguas estrangeiras estudadas no ensino básico.

Nota: Adaptado de Portaria n.º 916/2005 de 26 de Setembro (p. 5811)

2.3.2. A Disciplina

O projeto de intervenção pedagógica aqui apresentado decorrerá na disciplina de *Redes de Comunicação* que incorpora a componente de formação sociocultural do supracitado curso profissional. Esta disciplina visa:

Dotar os jovens das ferramentas, tecnologias e técnicas que lhes possibilitem instalar, configurar e efetuar a manutenção das estruturas de redes locais, assim como desenvolver, configurar e monitorizar Sistemas de Informação que necessitam dessa infraestrutura para o seu correto funcionamento, já que atualmente a indisponibilidade destas infraestruturas, ou dos serviços ou dos recursos, que as usam implicam prejuízos importantes. Nesse sentido terão especial ênfase as competências relacionadas com os novos paradigmas de comunicação de dados, assim como as relacionadas com as tecnologias Web, numa perspectiva de aplicação prática. (DGFV, 2005, p.2).

Assim, *Redes de Comunicação*, de 252 horas, é uma disciplina específica e estruturante deste curso e é pautada por uma componente essencialmente prática e de inovação. O programa descreve como finalidades para esta disciplina “a responsabilidade e a capacidade para trabalhar em equipa” (p.2). Numa visão geral, os módulos são os que se apresentam no Quadro 2.

Quadro 2

Elenco Modular da Disciplina de Redes de Comunicação

Número	Designação	Duração de referência (Horas)
1	Comunicação de Dados	30
2	Redes de Computadores	36
3	Redes de Computadores Avançado	36
4	Desenvolvimento de Páginas Web Estáticas	30
5	Desenvolvimento de Páginas Web Dinâmicas	30
6	Programação de Sistemas de Comunicação	30
7(1)	Tema Opcional	30
8(1)	Tema Opcional	30
(1) Os temas destes módulos deverão ser selecionados de entre os quatro módulos opcionais apresentados no quadro seguinte.		
Número	Designação	Duração de referência (Horas)
Op1	Acesso a Bases de Dados via Web	30
Op2	Arquiteturas Cliente-Servidor	30
Op3	Serviços de Redes	30
Op4	Servidores de Correio Eletrónico	30

Nota: Adaptado de DGFV (2005, p. 6)

Esta unidade curricular tem uma duração de três anos letivos e divide-se em seis módulos obrigatórios e dois opcionais que são escolhidos de um conjunto de quatro opções disponíveis, estando cada escola livre de fazer as escolhas que achar convenientes para a integração dos alunos no mercado de trabalho regional ou para aprofundar competências anteriormente já adquiridas. As cargas horárias variam para cada módulo estando cada professor autorizado a realizar os ajustes que considerar necessários. É ainda sugerido que a turma seja dividida em turnos de modo a poder haver um maior acompanhamento dos alunos durante as aulas práticas.

O programa da disciplina define alguns pontos importantes sobre o modo como a disciplina deve ser lecionada. São definidas orientações metodológicas gerais para as quais o professor deve orientar as suas estratégias pedagógicas. Destas, salienta-se que a disciplina tem uma forte componente prática e experimental (p.5), pelo que é necessário que o professor recorra a metodologias que permitam a aplicação dos conhecimentos adquiridos em exercícios e/ou trabalhos práticos (mini-projetos). É referido que devem ser propostas atividades que despertem o interesse dos alunos, para que tenham um papel ativo na resolução de tarefas. Refere-se também que “a introdução/exploração dos temas deve ser realizada com auxílio de apresentações eletrônicas ou outro meio audiovisual, de forma a lecionar conceitos que, por vezes, têm um elevado grau de abstração” (p.5). Sugere-se também a utilização da Internet como fonte de investigação/pesquisa sobre os temas tratados.

No que se refere à avaliação, indica-se que se “deverá utilizar um conjunto de instrumentos diversificados (resolução de problemas, trabalhos práticos, trabalhos de pesquisa, projetos, prática simulada, teste teórico-prático, etc.)” (p.5).

O programa foi pensado de forma a introduzir os conhecimentos de forma gradual que possibilite aos alunos uma evolução natural dentro da complexidade de cada tema. Tendo por base os aspetos aqui referidos construiu-se o projeto de intervenção que adiante apresentamos.

2.3.3. A Unidade Didática de Ensino

A presente intervenção decorrerá especificamente no módulo *Redes de Computadores* que tem como propósito desenvolver conhecimentos práticos ao nível das redes locais de computadores. Nele abordam-se os modelos de comunicação *standard*, assim como o equipamento relacionado com as camadas desses modelos que

são vocacionadas para as redes locais. Realça-se, também, que neste módulo devem ser desenvolvidas competências ao nível da instalação, configuração, normalização e teste de uma rede de computadores local (DGFV, 2005, p. 13). De salientar também que o módulo *Redes de Computadores* é propício para o desenvolvimento de “trabalhos práticos, trabalhos de pesquisa, projetos de turma, ou de escola, com relações interdisciplinares, prática simulada”, entre outros (DGFV, 2005, p. 5).

No programa da disciplina, a Direção-Geral de Formação Vocacional estabeleceu os seguintes objetivos de aprendizagem (Quadro 3) a serem desenvolvidos neste módulo, nomeadamente:

Quadro 3

Objetivos de Aprendizagem do Módulo de Redes de Computadores

Módulo	Objetivos de Aprendizagem
2	Caraterizar as várias arquiteturas de redes de computadores;
	Caraterizar os modelos OSI e TCP/IP;
	Caraterizar equipamentos de rede de computadores;
	Caraterizar as tecnologias Ethernet, Token Ring, FDDI;
	Instalar redes de computadores de pequena dimensão;
	Realizar ensaios em redes de computadores;
	Detetar e reparar anomalias em redes de computadores.

Nota: Adaptado de DGFV (2005, p. 13)

No âmbito dos conteúdos, o programa da disciplina definiu que o módulo deve desenvolver-se em torno de 11 áreas de conteúdos, de acordo com o disposto no Quadro 4.

Quadro 4

Áreas de Conteúdos do Módulo de Redes de Computadores

Áreas	Conteúdos
Introdução redes de computadores	a. Redes de dados e suas implementações b. Noção e classificação de redes de computadores
Modelo geral de comunicação	a. Abordagem dos modelos por camadas b. Origem, destino e pacotes de dados
O modelo OSI	a. Objetivo do modelo b. Descrição das sete camadas do modelo c. Encapsulamento de dados
O modelo TCP/IP	a. A importância do modelo b. Descrição das camadas do modelo c. Protocolos TCP/IP d. Comparação entre o modelo OSI e o modelo TCP/IP
Redes de computadores locais (LANs)	a. Placas de rede b. Meio físicos de transmissão de dados c. Equipamentos usados em LANs: Repetidores, hubs, Bridges, Switches e Routers d. Noção de segmento numa LAN
Topologias	a. Bus, ring, dual ring, star, árvore, mesh, células wireless
Cablagem de redes	a. Cabo STP, UTP, coaxial e fibra ótica b. Comunicações sem fios c. Especificações TIA/EIA d. Terminadores e. Testes de cabos 10/100BaseTX
Componentes da camada 1	a. Fichas, tomadas, cabos patch panels, transceivers, repetidores e hubs
Colisões e domínios de colisões	a. Ambientes de partilha de meio físico b. Sinais numa colisão c. Acessos a meios partilhados d. Acesso ao meio como domínios de colisão e. Repetidores e domínios de colisão f. Hubs e domínios de colisão g. Noção de segmentação de domínios de colisões
Camada 2 do modelo OSI	a. Endereçamento MAC b. Constituição das frames c. Controlo de acesso ao meio d. Tecnologia Token Ring e. Tecnologia FDDI f. Tecnologias Ethernet e IEEE 802.3 g. Funções e operações de camada 2 das placas de rede, bridges e switches h. Segmentação do domínio de colisão através de bridges, switches e routers i. Detecção de avarias
Projeto de cablagem estruturada	a. Noções sobre planeamento do projeto b. Instalação da cablagem (UTP) c. Ligação dos cabos no Rack: patch panels e patch cables

Legenda: LAN – Local Area Network; OSI – Open Systems Interconnection; TCP/IP – Transmission Control Protocol / Internet Protocol; STP – Shield Twisted Pair; UTP – Unshield Twisted Pair; TIA/EIA – Telecommunication Industries Association / Electronic Industries Alliance; MAC – Media

Importa ainda referir que a duração total do módulo é 36 horas, correspondentes a 43 aulas de 50 minutos.

2.3.4. A Subunidade

A subunidade onde ocorrerá a intervenção pedagógica será a correspondente à instalação de redes de computadores de pequena dimensão e realização de ensaios sobre essas redes. O projeto de intervenção desenvolvido irá incidir na aprendizagem pela descoberta. Fazendo a ponte entre os conceitos teóricos sobre redes e equipamentos de rede, lecionados no início do módulo, em articulação na prática através da instalação e configuração da rede e dos equipamentos inerentes utilizando ferramentas e aplicações que se revelem úteis.

2.3.5. A Turma

O projeto de intervenção descrito neste relatório foi desenvolvido com alunos do primeiro turno, de uma turma do 10º ano do Curso Profissional de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos. Desta forma, para que seja mais fácil definir a estratégia e metodologia de trabalho a aplicar na intervenção, sentimos necessidade de conhecer as características de cada aluno para assim termos um conhecimento global da turma. Para isso, recorremos à observação de diversas aulas lecionadas pela professora cooperante. Efetuámos registos sob a forma de narrativa autobiográfica citando incidentes críticos que foram surgindo antes e durante a intervenção (Anexo A). Realizámos diversos encontros não só com a professora cooperante, como com a diretora de turma. Da reunião com a diretora de turma foi-nos fornecida uma ficha síntese (Anexo B) resultante da análise do registo autobiográfico e da análise dos processos dos alunos com a caracterização efetuada pelo Conselho de Turma. Esse instrumento serviu de orientação também para esta caracterização.

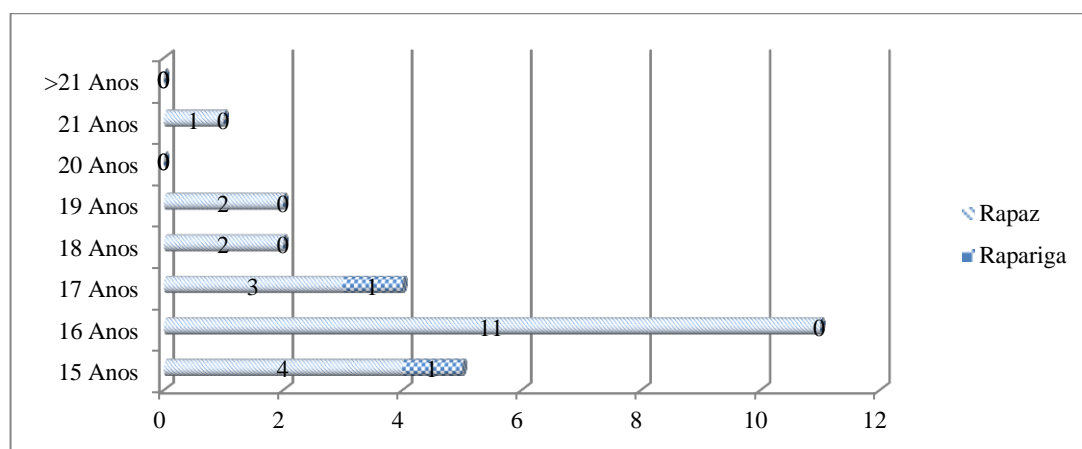
A ficha síntese, resultante da análise do registo autobiográfico e da análise dos processos dos alunos, foi organizada em cinco categorias de acordo com o Quadro 5.

Quadro 5

Categorias da Ficha Síntese

Categorias	Informação a conhecer sobre os alunos
Dados Pessoais	Informação sobre identificação pessoal
Vida Escolar	Histórico académico
Tempos Livres	Ocupação dos tempos livres
Curso/Profissão desejada	Ambições académicas e profissionais
Vida Familiar	Contexto familiar

No início do ano letivo, a turma era formada por 25 alunos com idades compreendidas entre os 15 e os 21 anos, sendo a média de idades de 16,6 anos (Figura 1). Verifica-se um desfasamento etário visto que, para este nível/ano de escolaridade a idade expectável é de 15/16 anos. A turma é constituída, maioritariamente, por alunos do género masculino uma vez que 23 dos seus 25 elementos são rapazes, o que demonstra um desequilíbrio entre os dois géneros.

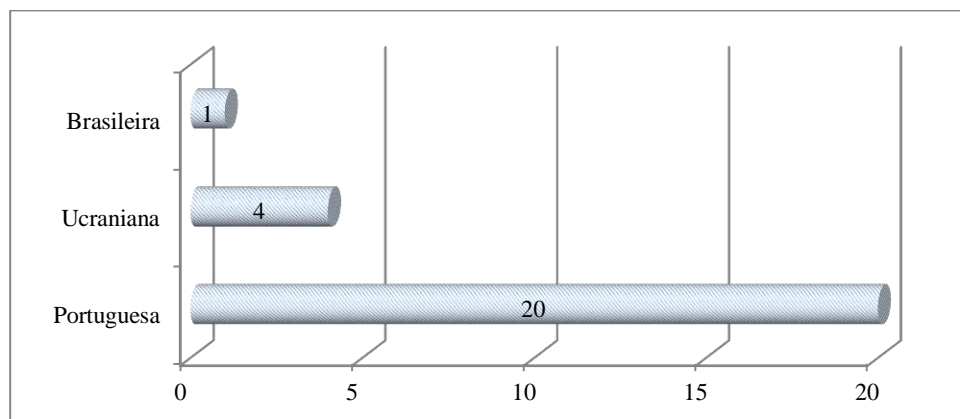


Legenda: Eixo X: Número de alunos da turma; Eixo Y: Idades.

Figura 1. Distribuição da turma por sexo e idade.

Vinte alunos são de nacionalidade portuguesa e cinco de outras nacionalidades, sendo quatro de nacionalidade ucraniana e um de nacionalidade brasileira (Figura 2), o que não traz qualquer implicação para a intervenção uma vez que nenhum dos alunos estrangeiros revela dificuldades na expressão oral e escrita em Língua Portuguesa, por viverem e estudarem em Portugal há vários anos. Os dados de que

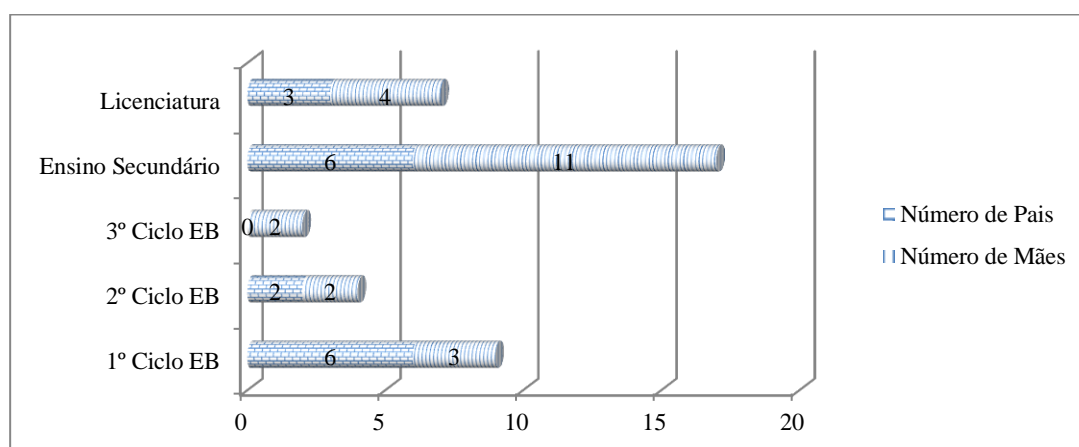
dispomos demonstram também, que todos os alunos são residentes na área envolvente à escola, portanto, o tempo de deslocação para a escola inferior a 30 minutos.



Legenda: Eixo X: Número de alunos da turma; Eixo Y: Nacionalidades.

Figura 2. Nacionalidade dos alunos da turma

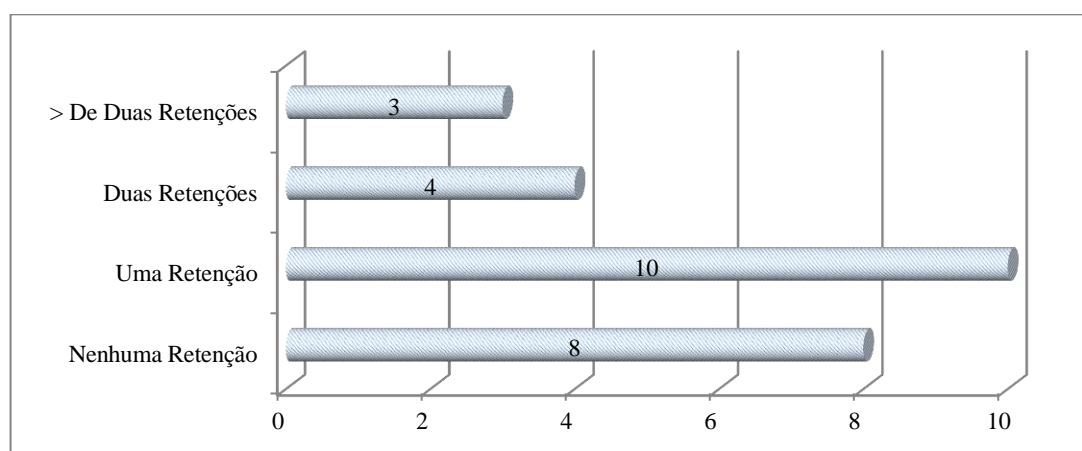
Os estudantes são oriundos de famílias de classe média e todos vivem com a família nuclear. Quase todos os alunos têm um núcleo familiar típico, composto por ambos os progenitores ou, apenas um deles, e por irmãos. Quanto ao nível de escolaridade dos pais (Figura 3), o nível predominante é o Ensino Secundário sendo, na sua maioria, trabalhadores por conta de outrem. Esta informação indica que os pais podem ser um estímulo e um apoio às aprendizagens escolares destes alunos.



Legenda: Eixo X: Número de alunos da turma; Eixo Y: Nível de instrução escolar dos pais e encarregados de educação.

Figura 3. Nível de instrução dos encarregados de educação dos alunos da turma.

De acordo com a situação socioeconómica dos alunos da turma, verifica-se que oito deles são subsidiados por apoio socioeconómico: três alunos estão abrangidos pelo escalão A, e cinco pelo escalão B do sistema de Serviços de Ação Social Escolar (SASE). No que diz respeito ao seu desempenho escolar, 17 alunos têm um historial de retenções (Figura 4), pelo que a sua faixa etária não é habitual para este ano de escolaridade. Este é um dado a ter em especial atenção pois o elevado nível de retenções em anos anteriores e o desfasamento etário entre alunos poderá influenciar a sua prestação no presente ano letivo.

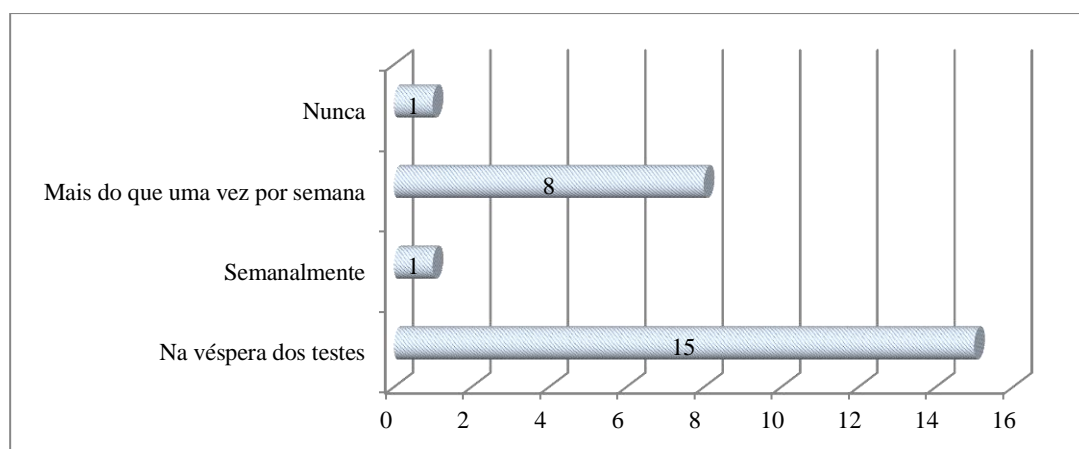


Legenda: Eixo X: Número de alunos da turma; Eixo Y: Número de retenções.

Figura 4. Número de retenções, em anos anteriores, dos alunos da turma.

No que respeita a ocupação dos tempos livres, apenas 4% dos alunos refere gostar de ler, enquanto 60% referem gostar de ouvir música, e igual percentagem refere praticar desporto. Ver televisão e visionar filmes são atividades que surgem, respetivamente, com 24% e 44% de preferência destes alunos. Quando questionados sobre outras atividades de ocupação de tempos livres, 92% referem a utilização do computador e, 4%, os jogos na *PlayStation*. Note-se que nenhum aluno referiu o hábito de estudo como uma ocupação dos seus tempos livres o que pode revelar-se significativo quanto ao facto de terem optado por frequentar um curso de cariz profissional, ou apenas, pode significar que os alunos não associam a atividade de estudo a uma ocupação de tempos livres. Importa, também, referir que quando questionados sobre a frequência com que costumam estudar, uma grande maioria dos alunos (60%) afirma estudar apenas na véspera dos testes, 4% referem estudar semanalmen-

te, 32% referem estudar mais do que uma vez por semana e 4% refere não estudar (Figura 5). Estes dados são relevantes, uma vez que têm reduzidos hábitos de estudo fora da escola, estes alunos precisam de atividades desafiadoras em aula, por exemplo, atividade mais baseadas na descoberta, na experimentação e na prática. Atividades que lhes permitam, de imediato, verificar a aquisição de aprendizagens. Isto significa que, o que estes alunos não apreenderem em aula, com certeza não irão aprender fora dela.



Legenda: Eixo X: Número de alunos da turma; Eixo Y: Hábitos de estudo.

Figura 5. Hábitos de estudo dos alunos da turma.

No que se refere ao nível da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), todos os alunos, evidenciaram possuir um computador em casa com ligação à Internet. Quando inquiridos sobre o uso que fazem do mesmo, afirmam que por vezes utilizam o computador para pesquisar informação e realizar trabalhos escolares.

Quanto ao percurso académico, e com base nas fichas autobiográficas, verificou-se que 16 dos alunos transitaram do 9º ano, dos quais seis transitaram do ensino regular. Os restantes pediram transferência de outros cursos profissionais existentes na escola. Dois alunos vieram do Centro de Formação e outros dois ficaram retidos no 10º ano. Na turma, apenas sete alunos frequentaram a Escola Secundária de Gago Coutinho no ano letivo anterior. Implica aqui referir que 23 alunos escolheram este curso como primeira prioridade no boletim de matrícula, o que denota elevado interesse por parte destes, sendo que os professores das disciplinas da componente técni-

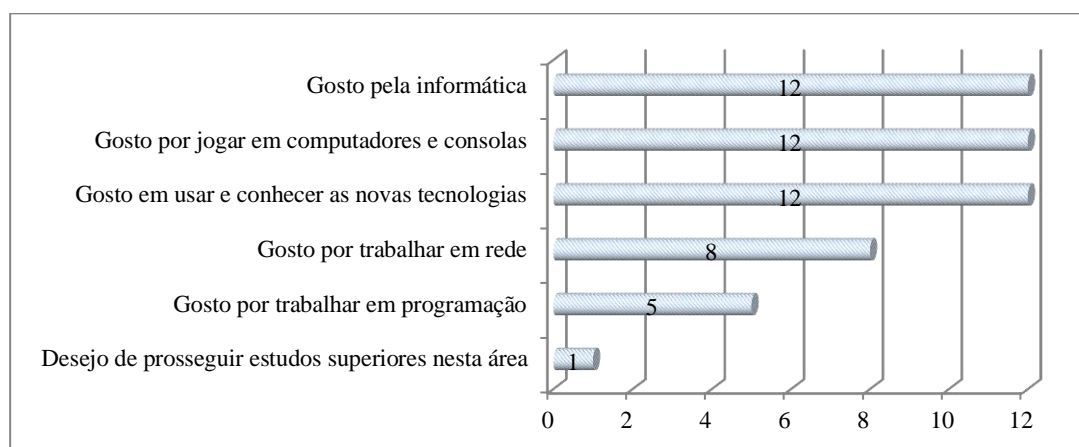
ca devem aproveitar este interesse, na lecionação das suas disciplinas e na concretização de projetos um pouco mais ambiciosos.

Quanto ao comportamento, a turma revelou alguns problemas de nível disciplinar pois 11 alunos, à data da análise diagnóstica, tinham já sido alvo de participações disciplinares, seis deles já com duas ou mais participações. As referidas participações disciplinares apresentavam como principais causas: a perturbação do normal funcionamento da aula, comportamento e postura incorretos. Salienta-se o caso de um aluno do primeiro turno que havia já sido alvo de processo disciplinar com pena de suspensão de três dias. À data da análise diagnóstica, nenhum aluno apresentava uma acentuada falta de assiduidade não se verificando, portanto, qualquer situação de abandono escolar.

Não existem, na turma, alunos com problemas de saúde relevantes que impliquem cuidados acrescidos no entanto, integram a turma, dois alunos com Necessidades Educativas Especiais (NEE) por, na infância, lhes ter sido diagnosticada hiperatividade. Em função dos seus relatórios, verifica-se que as medidas a ter em conta para estes alunos ainda estão a ser definidas pelos docentes sendo que, até ao momento desta avaliação diagnóstica, estes alunos desenvolvem as mesmas atividades e avaliações que a restante turma.

No que se refere especificamente ao turno em que decorrerá a intervenção pedagógica, primeiro turno, decidimos aplicar um instrumento auxiliar de recolha de dados. Desta forma, aplicou-se um questionário anónimo (Anexo C), aos doze alunos, para identificar o seu interesse/motivação para o curso que frequentam e para a disciplina *Redes de Comunicação*, tentando assim compreender qual o nível de conhecimentos que possuíam nessa área, e as suas expectativas para o módulo a intervir.

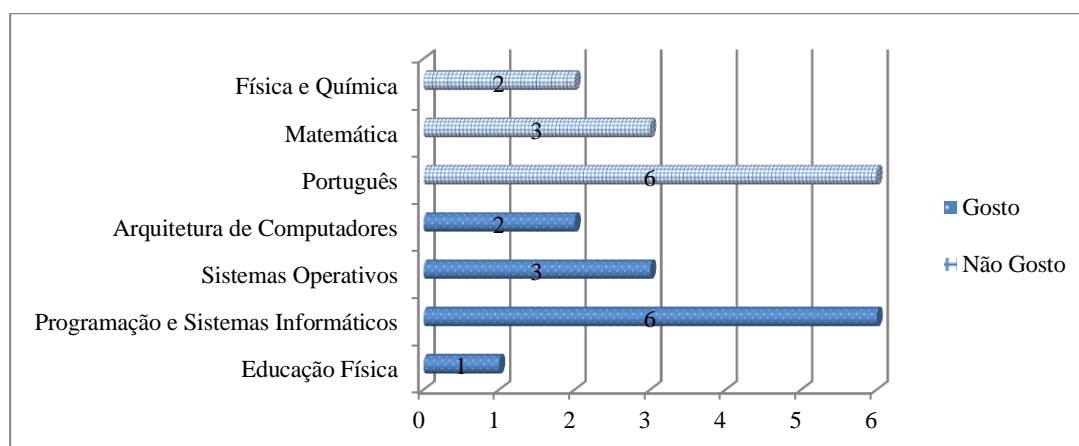
Em relação ao curso, todos os alunos consideram que o gosto pela informática e em jogar em computadores e consolas, e o gosto de usar e querer conhecer novas tecnologias, foram motivos para se matricularem no curso profissional (Figura 6). É curioso perceber que apenas um aluno revelou o desejo de prosseguir estudos superiores nesta área, este dado revela que estes alunos têm poucas ambições de aprofundamento e aplicação dos conhecimentos adquiridos numa futura formação superior. Talvez este dado esteja relacionado com o nível de instrução dos pais e encarregados de educação que é, predominantemente, o Ensino Secundário.



Legenda: Eixo X: Número de alunos do primeiro turno; Eixo Y: Motivos para a escolha do curso.

Figura 6. Motivos para a frequência no curso.

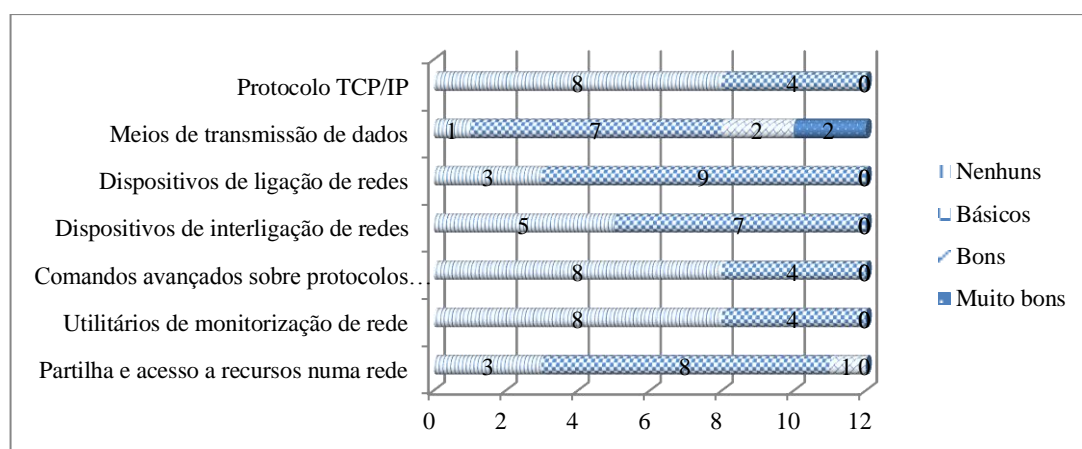
No que diz respeito à satisfação das expectativas relativas ao curso que frequentam, dez alunos (83%) mencionaram estar satisfeitos. Apenas 1 aluno (8%) refere não estar satisfeito e um outro refere estar parcialmente satisfeito porque o curso “está a ser um pouco complicado”. Quando questionados sobre qual a disciplina que mais gostam e qual a que menos gostam, nenhum aluno referiu a disciplina de *Redes de Comunicação*. No entanto, verifica-se que as disciplinas de informática estão entre as preferidas, e que disciplinas como Português, Matemática e Física e Química estão entre as menos apreciadas (Figura 7).



Legenda: Eixo X: Número de alunos do primeiro turno; Eixo Y: Disciplinas do curso.

Figura 7. Preferências pelas disciplinas do curso.

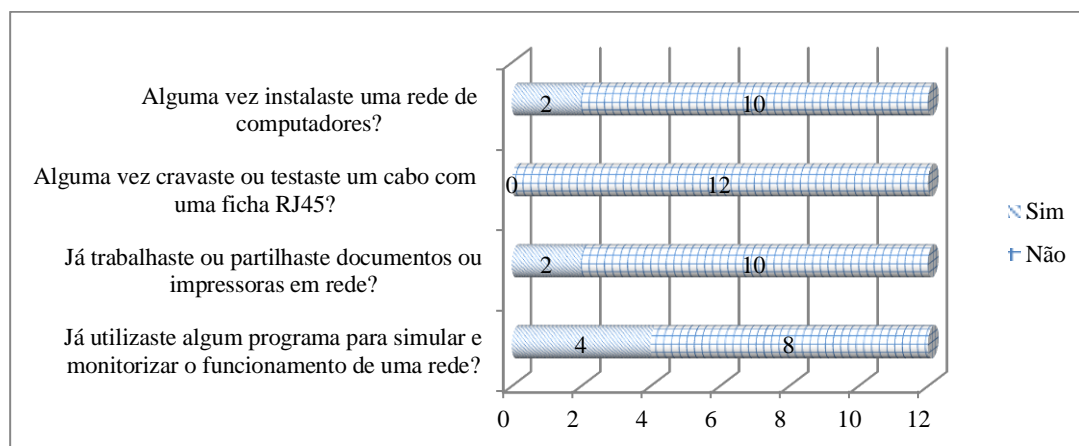
Dos 12 alunos inquiridos, a maioria, (8 alunos - 67%), afirma possuir conhecimentos básicos em redes de comunicação, nomeadamente, em meios de transmissão de dados, dispositivos de ligação e interligação de redes e partilha e acesso a recursos numa rede (Figura 8). Note-se que estes dados foram recolhidos numa fase de pré intervenção da professora em avaliação e que, à data da intervenção todos estes conceitos científicos já teriam que ter sido abordados em aula, numa componente teórica, com a professora cooperante.



Legenda: Eixo X: Número de alunos do primeiro turno; Eixo Y: Conceitos científicos de redes de comunicação.

Figura 8. Conhecimentos em redes de comunicação.

Da mesma forma, dez alunos (83%) declararam nunca ter instalado uma rede de computadores, 12 alunos (100%) nunca cravaram ou testaram fichas RJ45, dez alunos (83%) nunca trabalharam documentos ou partilharam impressoras em rede e, finalmente, oito alunos (67%) revelaram nunca terem utilizado programas para simular o funcionamento de uma rede de computadores (Figura 9). Também estas informações foram pertinentes pois, para o projeto de intervenção que foi desenvolvido era importante, também, o fator de descoberta e de experimentação de atividades até então desconhecidas pelos alunos, mas que serão de extrema utilidade nas suas futuras carreiras profissionais.



Legenda: Eixo X: Número de alunos do primeiro turno; Eixo Y: Experiência dos alunos em cada tema.

Figura 9. Experiência em redes de comunicação.

De uma forma geral, a turma apresentou como principal expectativa de aprendizagem na disciplina, a possibilidade de fazer a aplicação prática dos conceitos científicos que têm vindo a ser lecionados pela professora cooperante mas, também, de “aprender mais coisas na área das redes”. O que foi um bom prenúncio para quem estava a desenhar um projeto de intervenção pedagógica, baseado na teoria de instrução de Bruner, que fosse promotor de aprendizagens, na disciplina de *Redes de Comunicação*, com os alunos sobre os quais recaiu esta caracterização.

Por tudo o que aqui foi enunciado verifica-se que a recolha de informações descrita neste capítulo se revelou de extrema importância para podermos desenvolver a temática em que centrámos esta intervenção pedagógica. Uma vez feito o enquadramento do contexto da intervenção pedagógica, com a apresentação da escola, do curso, da disciplina, do módulo e da subunidade a lecionar e, uma vez apresentado o grupo de alunos onde a mesma decorreu, faremos no próximo capítulo o enquadramento da intervenção pedagógica e das propostas didáticas a lecionar no primeiro turno, da turma do 10º ano, do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, no módulo de *Redes de Comunicação*.

3. Enquadramento da Atividade de Intervenção

Neste terceiro capítulo pretende-se identificar as temáticas que sustentam o trabalho de intervenção assim, procurou-se enquadrar, teoricamente, as opções didáticas a adotar na intervenção pedagógica.

3.1. Opções Metodológicas

Após a caracterização do contexto de intervenção, partiu-se para a identificação do paradigma de investigação a seguir. Na visão de Gomes (2004, p. 79) “a escolha de um paradigma de investigação correto é um fator decisivo para qualquer investigação, conduzindo o investigador na tomada de opções, durante o trabalho metodológico”, e na perspectiva de Patton (1990, p. 169) é, por esse motivo, “importante conhecer diferentes paradigmas de investigação de forma a optar pelo mais adequado ao tipo de investigação”. Tendo em mente que a adoção de determinado paradigma de investigação deve orientar o investigador em três vertentes: matéria a investigar, relação existente entre investigador e investigado e métodos a serem usados na investigação, para este projeto de intervenção tivemos como referencia um paradigma de investigação-ação.

O conceito de investigação está associado à formação de novos conhecimentos, mas o conceito de Investigação-ação está intimamente ligado, não à produção de novo conhecimento, mas à melhoria da prática, neste caso da “prática educacional” da qual o professor é peça chave (Pring, 2002, p. 33). Desta forma, a Investigação-ação é uma metodologia que tem o duplo objetivo de ação, por um lado, e de investigação, por outro, no sentido de obter resultados em ambas as vertentes: (a) na vertente da ação para obter mudança numa comunidade; (b) na vertente da investigação no sentido de aumentar a compreensão por parte do investigador dessa comunidade (Lewin, 1946, citado por Pring, 2002). Assim, compreende-se que esta é uma metodologia de investigação orientada para a melhoria da prática nos diversos campos da ação (Pring, 2002), logo o duplo objetivo é, por um lado obter melhores resultados naquilo que se faz e, por outro, facilitar o aperfeiçoamento dos grupos e pessoas com quem se trabalha, orientando-se à melhoria das práticas mediante a mudança e a aprendizagem a partir das consequências dessas mudanças.

No Quadro 6, apresenta-se uma síntese das principais características deste método de investigação que combina a construção teórica e a investigação de problemas práticos com o objetivo de os resolver.

Quadro 6

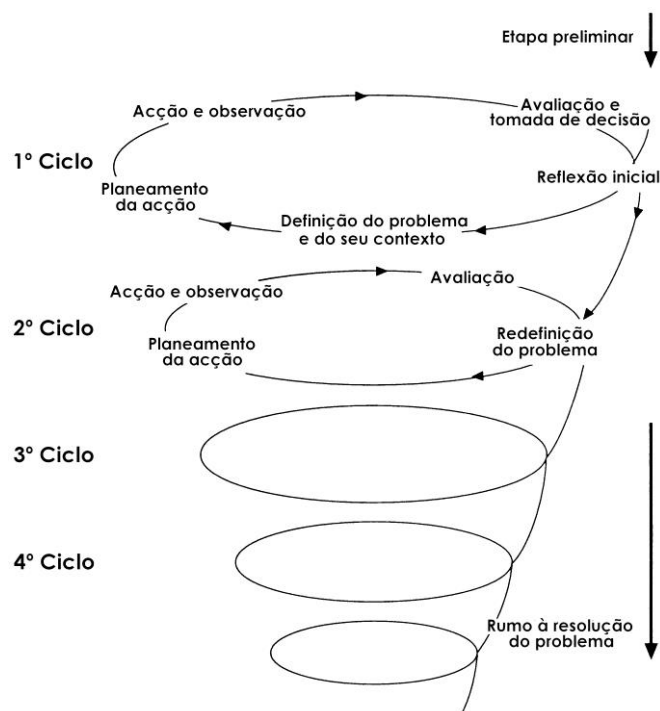
Síntese das Principais Características da Investigação-ação

Paradigma de Investiga- ção	Principais Características
Investigação-ação	<p>Os participantes são, também eles, investigadores ou estão envolvidos numa parceria com o investigador;</p> <p>A investigação é vista como um agente de mudança;</p> <p>Os dados são gerados pelas experiências dos participantes;</p> <p>Indicada para a resolução de um problema partilhado ou para a obtenção de informação que conduza à sua resolução;</p> <p>Envolvimento participativo ou cooperativo dos investigadores e demais participantes na investigação;</p> <p>Processo iterativo e interativo;</p> <p>Existência de benefícios expectáveis quer para a organização, quer para o investigador;</p> <p>O conhecimento obtido pode ser imediatamente aplicado</p> <p>A investigação é um processo que liga intimamente a teoria à prática.</p>

Nota: Compilado a partir de Matos (2004), Chagas (2005) e Sanches (2005).

Chagas (2005) refere que a utilização desta metodologia permite ainda a participação de todos os implicados – investigador e público-alvo – desenvolvendo-se numa espiral de ciclos de planificação, ação, observação e reflexão. É, portanto, um processo contínuo de ação e reflexão sistemática e de desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes em que todos participam, investigando as suas próprias práticas sociais para conhecê-las e melhorá-las. Deste processo resulta a qualidade e eficácia do projeto a implementar. A mesma autora acrescenta ainda que “é o que se chama de investigação ativa e vinculada na melhoria da qualidade da educação e da inovação educativa”. Santos et al. (2004) apresentam-nos, através da espiral auto-reflexiva lewiniana³ (ver Figura 10), o processo cíclico das fases que estão presentes na investigação-ação.

³ Kurt Lewin foi quem lançou, pela primeira vez, em 1949, a ideia da “action research”, isto é, de Investigação-ação.



Fonte: Santos et al. (2004, p. 3).

Figura 10. Espiral auto-reflexiva lewiniana: Processo cíclico das etapas de uma investigação-ação.

Aliás, Matos (2004, citando Kemmis & McTaggart, 1988) corrobora referindo que a Investigação-ação constitui uma forma de questionamento reflexivo e coletivo de situações sociais, realizado pelos participantes, com vista a melhorar a racionalidade e a justiça das suas próprias práticas sociais ou educacionais bem como a compreensão dessas práticas e as situações nas quais aquelas práticas são desenvolvidas; trata-se de Investigação-ação quando a investigação é colaborativa, por isso é importante reconhecer que a Investigação-ação é desenvolvida através da ação (analisada criticamente) dos membros do grupo.

3.2. A Investigação-Ação e a Intervenção Pedagógica

Consideramos que existem grandes vantagens na adoção desta metodologia de investigação para a concretização deste projeto de intervenção que aqui expomos, uma vez que implica uma reflexão sistemática da prática, favorece, quer a colaboração interprofissional, quer a prática pluridisciplinar, e promove, inegavelmente, a melhoria das intervenções em que é utilizada (Stenhouse, 2002, p. 32). O contributo da investigação-ação neste projeto de prática educativa pode e deve levar a uma participação mais ativa da professora em formação, como agente de mudança, na sua sala de aula com a turma alvo da intervenção, uma vez que, como refere Chagas (2005, p.2) a investigação para a ação “implica o envolvimento ativo do docente, convertendo-o em protagonista das suas próprias investigações”.

Aquilo que efetivamente se pretende ao recorrermos a esta metodologia neste projeto de intervenção pedagógica é a investigação da própria prática de modo a conhecermos e a melhorarmos a forma e a dinâmica da intervenção educativa que habitualmente realizamos nas escolas e turmas onde intervimos. Construir um projeto de intervenção pedagógica capaz de originar mudança apenas é possível quando envolvemos a comunidade educativa num mesmo dinamismo de ação e intervenção.

Sanches (2005, p. 127) é de opinião que a utilização desta metodologia como estratégia de atuação neste tipo de intervenção pedagógica “pode desencadear profissionais mais reflexivos, mais intervenientes nos contextos em que se inserem e desencadeadores de práticas pertinentes, oportunas e adaptadas às situações com as quais trabalham”. Mas também, pode permitir que os “destinatários da intervenção”, neste caso os alunos, “assumam as responsabilidades de saber e decidir quais as mudanças que pretendem”.

O contributo desta metodologia para este projeto é importante para uma reflexão sistemática sobre a prática educativa com o objetivo de a transformar e melhorar. E este é o grande desafio que se impõe a todos os envolvidos nesta dinâmica de ação na intervenção educativa. Por tudo o que aqui foi elencado, consideramos que o contributo desta metodologia irá auxiliar a professora em formação a desenvolver estratégias e métodos para que a sua atuação seja a mais adequada, bem como, propiciar técnicas e instrumentos de análise da realidade, assim como formas de recolha e análise de dados obtidos.

3.3. As Redes de Comunicação e a Aprendizagem pela Descoberta Guiada

A disciplina de *Redes de Comunicação* integra o currículo de vários cursos profissionais que hoje se apresentam à disposição dos alunos que desejam enveredar por um curso do ensino secundário, no âmbito das ciências da computação. De acordo com DGFV (2005, p.2):

Atualmente as redes de comunicação desempenham no tecido empresarial um papel infraestrutural que suporta os vários Sistemas de Informação, permitindo a interligação de uma vasta gama de equipamentos, de serviços e de acesso aos recursos organizativos, de forma local ou deslocalizada.

É através dessa infraestrutura que funcionam os diferentes componentes da organização interna das empresas que utilizem as novas tecnologias, incluindo a preocupação com a segurança e privacidade dos dados e a fiabilidade da comunicação. Desta forma, esta disciplina visa dotar os jovens das ferramentas, tecnologias e técnicas que possibilitem instalar, configurar e efetuar a manutenção das estruturas de redes locais, assim como desenvolver, configurar e monitorizar Sistemas de Informação que necessitam dessa infraestrutura para o seu correto funcionamento, já que atualmente a indisponibilidade destas infraestruturas, ou dos serviços ou dos recursos, que as usam implicam prejuízos importantes.

No entanto, o professor universitário, e investigador do IEEE, especialista em *computer network design, modelling and performance evaluation*, Narul Sarkar (2006, p. 285) refere que “motivar os alunos para a aprendizagem dos conceitos de Redes de Computadores é, muitas vezes difícil, pois muitos estudantes consideram que se trata de conceitos bastante técnicos e entediantes”. Para ultrapassar este problema, o autor (amplamente suportado em literatura sobre o tema) acredita que se deve proporcionar o envolvimento prático dos alunos nas atividades, uma vez que considera que:

Os alunos aprendem de forma mais eficaz em cursos que proporcionam envolvimento em atividades práticas, por exemplo, a criação de uma rede personalizada, ou a instalação e configuração de um servidor, ou a atribuição de direitos de utilizador a ficheiros e pastas, ou escrever e testar scripts de login, entre outras possibilidades. (Sarkar, 2006, p. 286)

Tendo em conta as capacidades que se esperam de um aluno que frequente esta disciplina (enunciadas por DGFV (2005)), e os constrangimentos e dificuldades que se colocam a um professor da mesma (enunciadas por Sarkar (2006)), torna-se, portanto, fundamental para esta intervenção pedagógica a adoção de uma perspetiva

de aprendizagem que estimule a predisposição ou desejo de aprender, a autonomia, a responsabilidade e a capacidade de os alunos trabalharem em equipa, fomentando uma aprendizagem pela descoberta, apoiada nos pressupostos preconizados por Jerome Bruner.

Bruner (1960) apresenta uma perspectiva construtivista da aprendizagem intimamente relacionada com os contextos culturais onde a aprendizagem ocorre. O autor defende que “é possível ensinar tudo aos alunos desde que se utilizem procedimentos adaptados aos seus estilos cognitivos e às suas necessidades”. Desta forma, enunciou algumas das condições a ter em conta pelo professor e que considera serem fundamentais para que ocorra aprendizagem por parte dos alunos, nomeadamente: (a) motivação/predisposição ou desejo de aprender, que devem ser estimulados através da curiosidade, do desejo de competência, da vontade de cooperar e da exploração de temas e alternativas; (b) apresentação de uma estrutura ótima/boa estrutura de conhecimentos por parte do professor, indo ao essencial das matérias que considera serem essenciais, através do modo de apresentação; (c) apresentação em sequência dos conteúdos transmitidos, começando pelas bases e desenvolvendo depois o “currículo em espiral”; e (d) utilização de reforços positivos durante o processo ensino e aprendizagem, recorrendo ao *feedback* sempre que a oportunidade o justifique.

No que concerne à estratégia do “currículo em espiral” Bruner (1960, p. 31) é de opinião que o currículo deve ser organizado pelo professor em forma espiral, o que significa, que se devem trabalhar de forma periódica os mesmos conteúdos, cada vez com maior profundidade para que o aluno, continuamente, modifique as representações mentais que vai construindo. Assim, quando o aluno está acomodado com os conhecimentos adquiridos, cabe ao professor propor-lhe novas dúvidas e novos desafios.

Ao afirmar que “é possível ensinar tudo aos alunos desde que se utilizem procedimentos adaptados aos seus estilos cognitivos e às suas necessidades” (p. 27) refere que é fundamental a interação entre a criança, o assunto e a forma de apresentação do mesmo. Nesta conceção o aluno é colocado numa situação ativa, encarado como o construtor da sua própria aprendizagem, e o professor encarado como elemento desafiador e não apenas como fonte de respostas. Um dos princípios que está na base desta conceção do autor, passa pelo facto de o conhecimento do mundo se fundar num modelo representativo da realidade elaborado conforme três formas possíveis, a

ação (representação inativa), a imagem (representação icónica) e o símbolo (representação simbólica).

Considerando fundamental para esta intervenção pedagógica a adoção de uma perspetiva de aprendizagem, suportada nos pressupostos preconizados por Bruner, e estando em alerta para os possíveis constrangimentos desta perspetiva, pretendeu-se apresentar aos alunos uma proposta de desenvolvimento de projeto baseada na aplicação prática, na descoberta e na pesquisa. No qual os alunos assumiram um papel preponderante no desenvolvimento do seu trabalho criando os seus próprios caminhos, construindo o seu próprio conhecimento, utilizando o professor como um mediador, um orientador das tarefas propostas ao longo da intervenção.

4. A Intervenção Pedagógica

Neste capítulo pretende-se apresentar a intervenção pedagógica realizada através de uma fundamentação e enquadramento conceptual, enunciam-se igualmente as competências que visou desenvolver, os objetivos de aprendizagem, os recursos e as estratégias de ensino. É descrita a implementação do projeto e a concretização das aulas lecionadas. Por último, explicitam-se as metodologias de avaliação das aprendizagens consideradas.

4.1. O Projeto de Intervenção

A propósito de planificação e desenvolvimento curricular, Zabalza (2003, p. 12) diz-nos que é necessário realizar vários contactos com a escola a intervir de modo a “conhecer melhor o seu funcionamento, a sua dinâmica, os espaços, a cultura de escola e a alguns dos seus atores”. Assim, para que esta intervenção pedagógica fosse conduzida no sentido da concretização, com sucesso, dos objetivos estabelecidos inicialmente, foi necessário realizar um conjunto de atividades prévias à planificação e à realização da intervenção propriamente dita. Assim, ainda numa fase embrionária (mês de setembro de 2012), realizaram-se aos primeiros contactos com a Escola Secundária de Gago Coutinho por forma a conhecer melhor o seu funcionamento, a sua dinâmica, os espaços, a sua cultura bem como alguns dos seus atores, nomeadamente, o Diretor e vice-Diretor e alguns outros membros da direção; a Diretora de Turma e a professora cooperante. Foram ainda objeto de análise o Projeto Educativo e Regulamento Interno da escola. Depois, realizou-se uma análise aos documentos constantes do *dossier* de turma no sentido de recolher informação relevante para a caracterização da mesma. A partir desta análise optou-se por realizar um questionário *online* aos alunos (Anexo C), que permitisse: (a) complementar a informação constante no *dossier* de turma; (b) encontrar respostas mais focadas para a disciplina de *Redes de Comunicação*, que pudessem informar sobre os seus conhecimentos em redes de computadores no domínio da implementação de redes locais; (c) dar a conhecer as suas preferências no que se refere aos hábitos de trabalho e de estudo na disciplina. Posteriormente iniciaram-se as observações a algumas aulas da professora cooperante na turma e turno alvo da intervenção pedagógica, em 18 de outubro e 15 de novembro de 2012 e em 7 de janeiro de 2013. Destas observações foram sendo retiradas algumas informações, reflexões e considerações relevantes, sob a forma de narrativa

autobiográfica (Anexo A). Estas oportunidades de observação, pesquisa e reflexão revelaram-se extremamente úteis na criação de uma visão global da escola e do seu contexto, como no conhecimento dos métodos de ensino e planificações da professora cooperante. Foram ainda úteis no conhecimento e contacto inicial com os alunos mas, principalmente, na definição da problemática e adequação da intervenção ao contexto da escola e da turma. A conjugação harmoniosa destes elementos foi a pedra angular para o trabalho de intervenção a desenvolver.

Neste encadeamento, e focalizados nas caracterizações da escola, da turma, da disciplina, do módulo e da subunidade do módulo, bem como, tendo em mente o ideal de criar um projeto de intervenção que fizesse a ponte entre os conceitos teóricos da disciplina e a implementação prática dos mesmos, e os objetivos do curso profissional fomos, paulatinamente, moldando e construindo o projeto de intervenção que aqui apresentamos. De uma forma ainda incipiente, o projeto começou a construir-se com a forma de um possível cenário de aprendizagem (Anexo F). Wollenberg, Edmunds e Buck (2000, p. 2) descrevem os cenários como “Scenarios are stories of what may be”. Deste modo permitem dar largas à criatividade do pensamento de cada um. Dias (2007, p. 10) menciona que estes devem ser narrativas de contextos de aprendizagem, suficientemente abertas para que qualquer professor possa pegar nelas e aplicá-las em diferentes disciplinas e com diferentes alunos, e Coutinho (2005, p. 14) refere ainda que estes devem “estimular a criatividade e ajudar a quebrar hábitos e visões padronizadas sobre determinadas situações, para que ocorra um planeamento mais adequado de ações educativas futuras.” Perante esta metáfora ou cenário de aprendizagem, que serviu como ponto de partida para a definição do projeto de intervenção, avançou-se para a planificação e definição de objetivos.

O projeto de intervenção pretendeu proporcionar aos alunos desafios, com aplicação prática, que relacionassem os conceitos teóricos sobre redes locais lecionados no módulo. Assim, ao longo desta intervenção a professora pretendeu que, perante os problemas e propostas de trabalho colocados, os alunos: (a) desenhassem a solução para a proposta através de esquematização no diário de grupo; (b) aplicassem os conceitos científicos do módulo; e (c) implementassem na prática e testassem cada tarefa proposta.

O projeto em causa foi desenhado em alinhamento total com a ideia proposta por Sarkar (2006, p. 285) de que para motivar os alunos para a aprendizagem dos conceitos de *Redes de Computadores* é, muitas vezes difícil sendo, por isso, impera-

tivo proporcionar o envolvimento prático dos alunos nas atividades, uma vez que considera que os alunos aprendem de forma mais eficaz em cursos que proporcionam envolvimento em atividades práticas. Esta aplicação prática não só ajudará a aprendizagem e retenção de conteúdos curriculares, mas também ajudará a aprender a usar a própria tecnologia preparando os alunos para o futuro. Assim, considerámos fundamental para esta intervenção pedagógica a adoção de uma perspetiva de aprendizagem que estimulasse a autonomia, a responsabilidade e a capacidade de os alunos trabalharem em equipa, fomentando uma aprendizagem pela descoberta, apoiada nos pressupostos preconizados por Bruner.

A presente proposta pedagógica assenta nos pressupostos de que não só com a aplicação prática dos conceitos científicos estudados mas ainda, com a exploração educativa de *softwares* atuais para os alunos, acreditamos estar a fomentar o desenvolvimento das competências dos alunos e a prepará-los para o seu futuro profissional.

4.1.1. Plano Global de Ação

4.1.1.1. Plano de Aulas e Calendarização

A presente intervenção pedagógica prende-se com a subunidade “Instalação e realização de ensaios em redes de computadores de pequenas dimensões” inserida no módulo *Redes de Computadores* e foi pensada para ter a duração de cinco blocos letivos de 100 minutos, o correspondente a dez aulas de 50 minutos cada. A intervenção decorreu de 20 de fevereiro a 7 de março de 2013, ao longo de duas semanas e meia de aulas, em cinco sessões (20, 21, 27, 28 de fevereiro e 7 de março de 2013) (Quadro 7).

Quadro 7

Cronograma das Sessões

Data (2013)	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
20 fevereiro			1ª Aula		
21 fevereiro				2ª Aula	
27 fevereiro			3ª Aula		
28 fevereiro				4ª Aula	
07 março				5ª Aula	

A planificação apresentada é respeitante ao plano de cada aula de 100 minutos (Anexo E). Ainda neste âmbito, a intervenção pedagógica foi planificada para se iniciar na aula n.º 55 e finalizar na aula n.º 64 de um total de 43 aulas, planificadas para este módulo pela professora cooperante. De salientar que a prática de ensino supervisionada ocorreu na segunda metade do módulo, o que significa que o presente projeto pretendia contribuir para a consolidação de conceitos teóricos já adquiridos e trabalhados previamente, e explorar uma vertente mais prática, diferente da já trabalhada pela turma com a professora cooperante.

4.1.2. Competências

Antes de referir quais as competências a desenvolver nos alunos com o desenvolvimento deste projeto importa aqui referir que, de acordo com Roldão (2003, p. 36) uma competência traduz-se na “capacidade de mobilizar e por em ação adequadamente diversos conhecimentos prévios, selecionando-os e aplicando-os perante uma determinada questão ou problema, sendo um processo construído, que, em princípio, não se perde”. Assim, tendo em conta não só as competências gerais preconizadas no programa da componente técnica da disciplina (DGFV, 2005, p.13), como a especificidade do projeto desenhado, pretendeu-se o desenvolvimento das seguintes competências nos alunos: (a) desenvolver conhecimentos práticos ao nível da instalação, configuração e realização de ensaios sobre redes locais de computadores; (b) reconhecer a utilidade das propostas de trabalho, como ferramentas de apoio para o seu perfil e futuro profissional enquanto gestores e programadores de sistemas informáticos; (c) promover a capacidade de resolução de problemas; (d) estimular o espírito crítico e promover a autonomia, a responsabilidade e a capacidade de trabalhar colaborativamente.

4.1.3. Objetivos

Definidas que estão as competências que se esperam desenvolver nos alunos, importa agora definir os objetivos a atingir. Na visão de Roldão (2003), se por um lado, as competências (sendo da ordem da mobilização dos saberes) definem o que o aluno será capaz de fazer com os saberes que possui, por outro, os objetivos referem-se a conhecimentos, atitudes e procedimentos adquiridos através da aprendizagem dos

conteúdos curriculares, ou seja, traduzem o que o aluno sabe sobre determinados conteúdos.

Desta forma, pretendeu-se que no final da intervenção pedagógica os alunos fossem capazes de: (a) instalar redes de computadores de pequenas dimensões; (b) realizar ensaios em redes de computadores; (c) reconhecer a utilidade das propostas de trabalho, como ferramentas de apoio para o seu perfil e futuro profissional enquanto gestores e programadores de sistemas informáticos.

No que se refere a objetivos específicos de aprendizagem, ao longo desta intervenção, a professora em avaliação pretendeu que os alunos perante os problemas que lhes foram colocados nas aulas: (a) concebessem uma solução para os mesmos, através da esquematização no seu diário de grupo; (b) aplicassem os conceitos científicos de redes de computadores; (c) utilizassem ambientes virtuais para o desenho, simulação e monitorização do funcionamento de uma rede; e, para ligação e realização de sessões remotas; (d) implementassem, na prática, uma rede LAN com os equipamentos necessários; (e) testassem a LAN com os comandos avançados sobre protocolos TCP/IP.

4.1.4. Recursos e Materiais Didáticos Utilizados

Para o desenvolvimento do seu trabalho, na resolução dos problemas propostos a professora em avaliação criou e/ou mobilizou um conjunto de recursos e materiais didáticos aqui apresentados, e que se constituem num meio para facilitar o processo ensino-aprendizagem (Quadro 8).

Quadro 8

Síntese dos Principais Recursos e Materiais Didáticos Utilizados

	Recursos	Principais Funções
Hardware	Computadores com Internet (14)	Trabalhar e realizar pesquisas.
	Videoprojector (1)	Transmitir conhecimentos e informação à turma.
	Computadores Portáteis (5)	Criar estações de trabalho na rede LAN.
	Dispositivos de interligação de redes	Criar a rede LAN.
	Dispositivos de ligação de equipamentos às redes	Criar a rede LAN.
	Impressora de rede (1)	Partilhar na rede LAN.
	SmartPhone	Utilizar o sistema operativo <i>Android</i> para instalar o <i>software ezNetScan</i> e aceder à rede LAN por <i>WiFi</i>
Software	MS PowerPoint	Efetuar apresentações eletrónicas.
	Packet Tracer	Simular funcionamento de uma rede.
	Wireshark	Analisar e organizar, por protocolos, o tráfego de rede.
	RemoteDesktop e/ou TeamViewer	Realizar sessão remota.
	ezNetScan	Procurar redes <i>WiFi</i> , pesquisar por computadores e dispositivos, utilizar comandos de rede, obter informações de <i>hardware</i> e <i>software</i> dos computadores na rede.
	Google Drive	Realizar questionários: Caracterização e diagnóstico; Auto e heteroavaliação e de avaliação da intervenção.
	Plataforma Moodle http://moodle.esgc.pt/	Aceder a: Propostas de trabalho; orientações para as propostas; diários de grupo; tutoriais e links.
Outros	Windows 2008 Server	Configurar um servidor de DHCP para possibilitar a atribuição/configuração de IPs de duas formas: automática e manual.
	Alicate de crimpar (5)	Cravar conetores RJ45.
	Conectores ISO 8877 (vulgo RJ45) (20) / Cabo UTP Categoria 5 (10 m)	Conectar nos cabos de par entrelaçado.
	Testador (2)	Testar conetores RJ45.
	Alicate de corte (1)	Cortar cabo de par entrelaçado.

As aplicações utilizadas no desenvolvimento do projeto (a) *Packet Tracer*, *software* de simulação do funcionamento de uma rede; (b) *Wireshark*, aplicação que analisa o tráfego de rede, e o organiza por protocolos; (c) *RemoteDesktop* e/ou *TeamViewer* aplicações para a realização de sessões através de acesso remoto; (d)

ezNetScan, aplicação para *smartphones Android* que permite ligação por *WiFi* à rede verificando as suas propriedades e listando os dispositivos ligados; foram selecionadas pela docente em formação uma vez que são aplicativos de instalação gratuita, fáceis de utilizar, muito utilizadas para uso pessoal mas também profissional, relacionadas com as propostas de trabalho, e promotoras do trabalho colaborativo.

A opção pelo *software* de simulação do funcionamento de uma rede, *Packet Tracer*, deveu-se ao facto de ser um *software* verdadeiramente utilizado por profissionais em informática, especificamente, na área de redes. A seleção da aplicação *Wireshark* ocorreu após compará-la com outras aplicações semelhantes (por exemplo a aplicação *Sniffer*), no entanto, esta aplicação permite, de uma forma bastante simples, visualizar pacotes de informação que entram e saem do computador, em diferentes protocolos, ou da rede à qual o computador está ligado. Também permite controlar o tráfego de um determinado dispositivo de rede numa estação de trabalho. A aplicação *Wireshark* é, sobejamente, utilizado por profissionais nesta área o que confere credibilidade na sua utilização e ligação com o futuro profissional destes alunos. A escolha da utilização das aplicações *RemoteDesktop* e/ou *TeamViewer*, para a realização de sessões remotamente, deveu-se ao facto de permitir o acesso remoto fácil, rápido e dinâmico a outros postos de trabalho. Optou-se pela aplicação *ezNetScan* que deteta a rede *WiFi* conetável e exibe algumas das informações relevantes de *hardware* e *software* dos computadores na rede (por exemplo, o BSSID da rede, o endereço IP, gateway IP, IP externo, o endereço MAC, a velocidade da conexão, servidor DHCP, entre outras). Esta ferramenta tem características que lhe conferem grande utilidade e interesse para este projeto. A escolha da utilização da plataforma *Moodle* deveu-se à familiaridade dos alunos com a mesma (uma vez que a professora cooperante já a utilizava na sua prática letiva, dando-se assim continuidade a essa prática), e à sua adequação aos propósitos do projeto.

4.1.5. Estratégias de Ensino

Roldão (2009) refere que é ao professor quem cabe o papel de analisar cada objetivo a lecionar e de selecionar os melhores métodos e práticas para o ensino. O saber e o agir do professor devem ser orientados no sentido de conduzir todos os seus alunos a uma aprendizagem efetiva, para isso, uma seleção coerente e diversificada de estratégias de ensino é fundamental.

Para a operacionalização deste projeto de intervenção, recorreu-se às seguintes estratégias de ensino: (a) expositiva, para a apresentação do projeto de intervenção, de conceitos científicos, de trabalhos e de programas pertinentes; (b) pesquisa orientada, sobre possíveis soluções para cada uma das propostas de trabalho; (c) resolução de exercícios em grupo; (d) debate, para apresentação das soluções dos grupos de trabalho; (d) demonstração, para mostrar o funcionamento dos ambientes virtuais a utilizar; (e) criação de acontecimentos discrepantes que ativem a cognição dos alunos e os leve a pensar nas soluções mais adequadas para cada tarefa proposta (tendo em conta a teoria de instrução de Bruner); (f) reflexão e avaliação, para que os alunos possam tomar consciência das suas aprendizagens, das dos seus pares e possam, ainda, avaliar a intervenção. As estratégias de ensino estão contextualizadas e sistematizadas nas planificações das aulas nos Anexos E.

Como o papel que se pretendeu promover nos alunos foi uma participação ativa na construção do seu conhecimento, e sendo uma aprendizagem centrada no aluno, as metodologias de trabalho mobilizadas focaram-se no desenvolvimento de produtos, desde o desenho e esquematização da possível solução, apresentação e discussão dessa solução em debate, implementação prática, realização de atividades de configuração e teste, e apresentação e defesa do produto final aos seus pares.

4.2. Concretização da Intervenção Pedagógica

Para a concretização desta intervenção foi necessário: (a) assegurar a existência de todos os recursos e materiais didáticos anteriormente enunciados; (b) instalar atempadamente os *softwares* nos computadores da sala de aula; (c) criar e disponibilizar tutoriais, guiões de atividade e apresentações eletrónicas necessários durante as sessões. Criou-se um espaço na disciplina *Moodle* de *Redes de Comunicação* (Anexo M) onde foram disponibilizados, para cada aula, com todos os recursos para os alunos realizarem o seu trabalho. Por aula, cada grupo tinha acesso à proposta de trabalho, diário de grupo, *links* úteis, e ligação para o questionário de reflexão individual. Previamente à intervenção pedagógica foram aplicados os primeiros momentos de recolha de dados, através de um questionário de caracterização e diagnóstico do primeiro turno, alvo da intervenção (Anexo C).

Na maioria das aulas a professora circulou pelos grupos, orientando o seu trabalho. Por vezes, utilizou o vídeo-projetor, como um instrumento de apoio à aula, para mostrar informação ou conceitos relevantes. O quadro branco também foi utilizado pelos alunos e pela professora sempre que foi necessário debater, esquematizar e sublinhar algum conceito importante.

A presente intervenção pedagógica foi planeada para ter a duração de cinco blocos letivos de 100 minutos, foram respeitados os diferentes ritmos de aprendizagem para garantir a construção das aprendizagens previstas. Desta forma, não houve necessidade de realizar aulas suplementares mas, tal situação foi salvaguardada e acordada com a professora cooperante, no caso de se revelar necessária.

Seguidamente passa-se a relatar a concretização de cada aula que compôs a intervenção pedagógica de modo a permitir a compreensão de todo o processo desenvolvido.

4.2.1. Primeira Aula – 20 de fevereiro de 2013

A primeira aula da prática de ensino supervisionada decorreu numa quarta-feira, dia 20 de fevereiro, aos primeiros tempos da manhã. Teve por base o *Plano de Aula – 1ª Aula* (Anexo E). Iniciou-se com a apresentação da professora e dos alunos e posteriormente a professora fez uma breve apreciação do diagnóstico anteriormente efetuado e expôs os objetivos para essa primeira aula. Para a apresentação do tema da intervenção, a professora mostrou dois vídeos, criteriosamente selecionados, sobre o

funcionamento das redes de computadores, conceitos científicos inerentes e, forma como a informação nelas circula. O objetivo passou por contextualizar a intervenção face à disciplina de *Redes de Comunicação* inserida no Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos. Após a visualização realizou-se um debate sobre a temática dos filmes e a sua relação com a formação na disciplina, o perfil profissional dos alunos e possíveis saídas profissionais na área das redes de comunicação.

De modo a lançar o debate a professora começou por questionar se a turma conseguiu perceber quais os conceitos ali abordados. Vários alunos levantaram o braço e ouviram-se respostas como “redes de computadores”, ou “Internet”, ou “falou-se de como a informação circula numa rede”, ou “falou-se em clientes e servidores numa rede”, ou “falaram de *packets TCP/IP* que são pacotes de informação que circulam numa rede como a Internet”, ou “falaram de *Routers* e dispositivos para interligar as redes e os seus equipamentos”, ou ainda “falaram de protocolos de comunicação”. Foram muitas as respostas e todos os alunos, sem exceção, manifestaram vontade em participar no debate. Após um período em que foram ouvidas as opiniões de todos os alunos, a professora avançou e perguntou “então o que é a Internet?”, um aluno respondeu que “ao contrário do que muita gente pensa a Internet não é uma nuvem, apesar do conceito de *cloud computing*; é um fio, seja ele cabo de cobre, fibra ótica ou outro meio, e os computadores que se ligam a esse fio conseguem comunicar”. A professora acrescentou “e quem é que está ligado à Internet?”. Outro aluno acrescentou, “são os servidores de Internet e esses servidores são os ISP, e nós, em nossa casa, estamos também ligados à Internet, como clientes, através de ISPs”. Então a professora perguntou, “como é que a informação flui na Internet?”. Um aluno respondeu “através de pacotes TCP/IP” outro acrescentou “sempre que estamos a enviar um *e-mail* ou aceder a uma página web essa informação vai sendo partida em pedaços”. A professora acrescentou “em vários pacotes de dados”. O aluno continuou “porque não é viável enviar tudo ao mesmo tempo porque os equipamentos têm limitações. Então a informação tem de ser dividida em pacotes que são enviados individualmente e são recebidos e juntos novamente no destino, de maneira a constituir a informação original”. A professora referiu que “cada pacote é enviado e tem uma resposta, então como é que cada pacote sabe de onde vem – computador de origem – e para onde vai – computador de destino – sem se enganar no percurso a fazer?”, um aluno referiu que “estamos ligados à Internet através de vários equipa-

mentos, ou seja, cada nó da Internet tem um equipamento a fazer essa ligação e esses equipamentos são denominados *routers*”, a professora questionou “então e o que faz o *router*?”. Depois de ouvir várias respostas acrescentou que “faz o encaminhamento dos pacotes ajudando-os a chegar cada vez mais perto do seu destino”. Referiu ainda que “todos os equipamentos que estão ligados à Internet tem um endereço IP. E o que acontece é que quando enviamos um pacote para a rede, ele é direcionado para o primeiro *router* que encontra, e esse *router* vai adicionar informação ao protocolo responsável pelo encaminhamento do pacote, com a indicação do seu IP e é encaminhado para o próximo *router*, e assim sucessivamente, vão-se criando várias camadas de informação...”. Um aluno acrescentou “...até que o pacote chegue ao seu destino.” Outro aluno referiu que “chegando ao destino, para fazer o caminho de retorno, cada *router* vai retirando uma “camada” ao pacote e vai identificar o IP de destino de cada *router* por que passou anteriormente para retornar à origem”. E o debate continuou desta forma.

A professora finalizou o debate fazendo a ponte entre os vídeos e o projeto de intervenção, apresentando-o. Tendo em conta a perspetiva de aplicação prática que se pretendia para as aulas seguintes, a professora sugeriu que os alunos se organizassem em grupos de trabalho, de três elementos cada, e que procedessem ao registo dos grupos, na plataforma *Moodle*. No total foram constituídos quatro grupos de trabalho (Quadro 9).

Quadro 9

Constituição dos Grupos de Trabalho

Identificação do Grupo	Identificação dos Alunos
Grupo A	02, 04 e 13
Grupo B	01, 03 e 05
Grupo C	06, 09 e 12
Grupo D	08, 11 e 27

Perto do final da aula, a professora mostrou a organização das aulas na plataforma *Moodle* e facultou, em papel, um documento com as linhas orientadoras do trabalho para cada uma das sessões (Anexo J), a partir do qual: (a) explicou a organização do trabalho por grupos; (b) sensibilizou os alunos para a construção do seu diário de grupo, explicando o seu funcionamento e a importância do seu cumprimento.

to; (c) apresentou os critérios sob os quais incidiria a sua avaliação. A professora referiu que para a avaliação seriam tidos em conta alguns critérios como o rigor nos diários de grupo, o rigor e a qualidade das apresentações e da participação nos debates, como o trabalho em grupo, como também a autoavaliação e heteroavaliação realizadas pelos alunos.

Nesta primeira aula a professora pretendeu, essencialmente, captar o interesse dos alunos e aguçar a sua curiosidade para as atividades a realizar nas próximas e, desta forma, a aula não terminou sem a apresentação do roteiro para as quatro aulas seguintes. Quando a aula terminou e os alunos arrumavam para a saída ouviram-se vários comentários positivos. Indicavam ter gostado de visionar os filmes e estar curiosos com as próximas aulas, principalmente com a implementação prática de uma rede LAN na sala de aula.

A aula decorreu como previsto de acordo com a planificação (Anexo E) sem a interferência de qualquer incidente crítico.

4.2.2. Segunda Aula – 21 de fevereiro de 2013

No dia seguinte à primeira aula, realizou-se a segunda aula. Teve por base o *Plano de Aula – 2ª Aula* (Anexo E). A professora iniciou com uma síntese das atividades desenvolvidas na sessão anterior, e dando *feedback* dos trabalhos realizados, com o propósito de relembrar e situar os alunos nas etapas de desenvolvimento do trabalho. Após esta revisão foi apresentada a primeira proposta de trabalho:

Imaginem que lhes é pedido para construir uma rede local para a secretaria da escola. Implementem uma proposta para esta LAN no ambiente virtual *Packet Tracer*, sabendo que constituem a rede os seguintes dispositivos: um *Switch*; um *Access Point*; estações de trabalho com acesso à rede via cabo; estações de trabalho com acesso à rede via *wireless*; uma impressora com acesso à rede via cabo. Liguem todos os equipamentos na mesma rede. Atribuem e efetuam todas as configurações necessárias e efetuam testes para verificar o correto funcionamento da rede.

A professora distribuiu os diários de grupo, em papel e, numa primeira tarefa exploratória em grupos de trabalho. Antes de partirem para a implementação da proposta no *software*, os alunos foram convidados a projetar uma possível solução para a proposta de trabalho através de esquematização no seu diário de grupo (Figura 11). Nessa esquematização, os alunos deveriam distribuir os equipamentos numa das topologias de rede anteriormente estudadas, definir os meios de transmissão mais ade-

quados à proposta, definir uma gama de IPs e máscara de sub-rede, para cada um dos equipamentos.

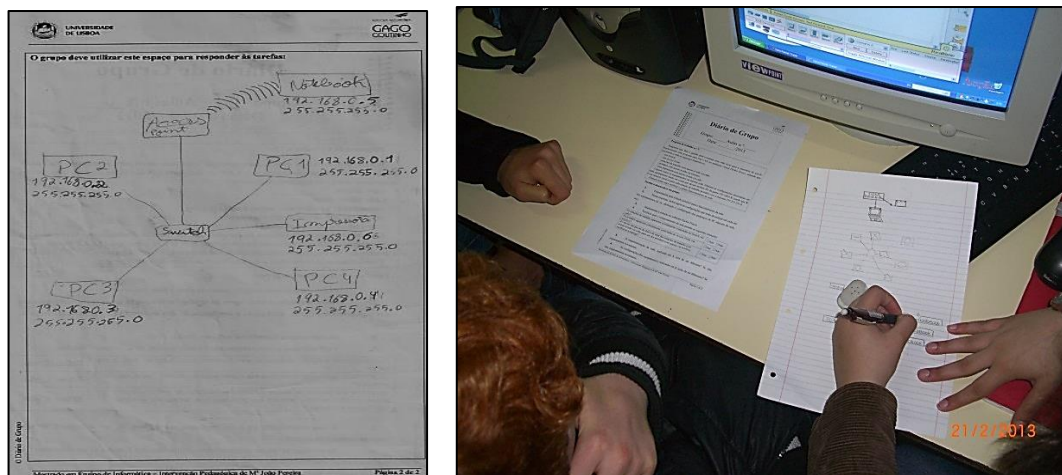


Figura 11. Esquematização da proposta em diário de grupo, pelo Grupo D.

Nesta fase, a professora lembrou os grupos de que em qualquer momento poderiam aceder à disciplina na plataforma *Moodle* onde, entre outros recursos, iriam encontrar um conjunto de recursos orientados para a resolução da proposta de trabalho (Anexo H). E assim aconteceu, os grupos optaram por visionar e aceder aos materiais que a professora elegeu como orientadores da tarefa, se bem que, alguns elementos dos grupos, mais curiosos, iniciaram logo o *software* e começaram de imediato a tentar construir a rede, arrastando os dispositivos para a tela de trabalho e descobrindo a aplicação. A professora aproximou-se destes e reforçou positivamente o seu empenho. Depois, pediu-lhes que primeiro esquematizassem a solução para o problema, pois, com ela, seria muito mais fácil partirem para a implementação correta no *software*.

Os grupos prepararam uma apresentação da sua solução para apresentar à turma e para isso tiveram à sua disposição não só o manual do módulo, como um conjunto recursos que os orientou para a resolução da proposta de trabalho. A professora também apoiou individualmente os grupos e foi esclarecendo dúvidas pontuais que foram surgindo relacionadas, nomeadamente, com atribuição de IPs e de máscara de sub-rede, para cada um dos equipamentos que constituíam a rede.

Após este momento que se revelou um pouco mais demorado que o planeado, seguiu-se a apresentação e explanação da solução do Grupo D o que levou ao debate

e à discussão com os restantes grupos de modo efetuar melhorias, conhecer outros pontos de vista e/ou outras abordagens (Figura 12).

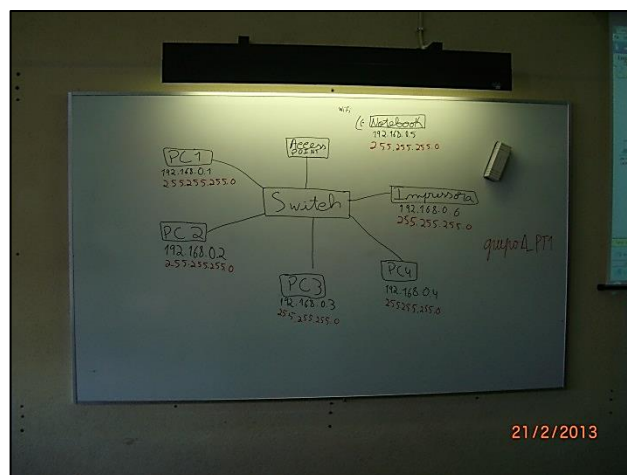


Figura 12. Apresentação da solução proposta pelo Grupo D.

A professora moderou o debate, solicitou e promoveu a partilha de soluções diferentes da apresentada. Verificou-se que todos os grupos revelaram falhas na atribuição de IPs e de máscaras de sub-rede, para cada um dos equipamentos que constituíam a rede. Desta forma, antes de finalizar o debate, e como planeado, a professora fez uma revisão sobre dispositivos de ligação e interligação de redes, e sobre o modelo TCP/IP, conceitos já abordados anteriormente com a professora cooperante, e adequados à proposta. Resolveu ainda fazer uma revisão sobre classes públicas e classes privadas de endereços IP. Principalmente nesta fase, e devido a alguma complexidade que muitas vezes se associa ao tema, a professora explicou-se pausadamente, de forma simples e clara de modo a fazer-se compreender por parte dos alunos.

Seguidamente, a professora exemplificou o funcionamento do ambiente virtual *Packet Tracer* (com a projeção de um pequeno e simples exercício demonstrativo que os grupos foram acompanhando nas suas estações de trabalho) criando acontecimentos discrepantes que estimulassem a cognição dos alunos e os levassem a pensar na solução mais adequada. Nomeadamente, questionou os alunos sobre consequências de repetir o mesmo IP em diferentes equipamentos da mesma rede, ou, consequências de colocar os equipamentos em diferentes sub-redes, entre outras questões que no momento se revelaram pertinentes de produzir entendimento e aprendizagem nos alunos. Depois os grupos, autonomamente, implementaram e testaram a

rede proposta, no ambiente virtual *Packet Tracer* (Figura 13) e responderam às questões orientadoras constantes do diário de grupo que lhes permitiram autorregular-se e verificar se a solução para a proposta de trabalho era viável. Todos os grupos conseguiram implementar corretamente a solução, ainda que com maior ou menor dificuldade e em diferentes ritmos.

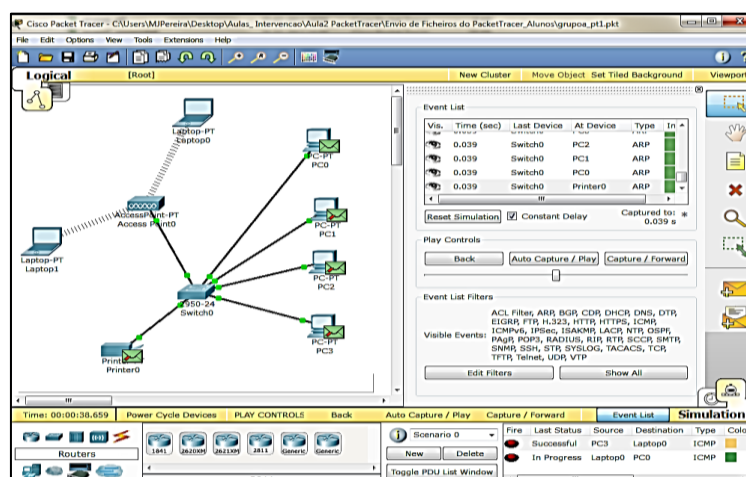


Figura 13. Implementação e simulação de captura de pacotes no *Packet Tracer*, pelo Grupo A.

Por último, os grupos demonstram o processo e os resultados obtidos no *Packet Tracer* e responderam, individualmente, a um questionário *online* acessível a partir da plataforma *Moodle* (Anexo K). O objetivo deste questionário focou-se, essencialmente, em: (a) obter *feedback* relativamente às dificuldades que os alunos poderiam estar a sentir; (b) levar cada aluno a refletir sobre o trabalho realizado individualmente e em grupo e; (c) sobre as aprendizagens efetuadas.

No final desta segunda aula todos os grupos conseguiram concretizar a *Proposta de Trabalho n.º 1* implementando, configurando e verificando o correto funcionamento da rede, como fora solicitado.

A aula não terminou sem a professora recolher os diários de grupo e realizar com os alunos, oralmente, uma reflexão informal sobre a pertinência da tarefa realizada, aspetos bem conseguidos e aspetos a melhorar. Desta forma, os alunos revelaram ter gostado e compreendido a pertinência daquele *software* para planificar e simular funcionamento de uma rede e referiram ter compreendido como instalar, con-

figurar e testar a rede LAN apesar das referidas dificuldades que acabaram por ser ultrapassadas.

Durante o decorrer da aula foi notória a existência de um bom ritmo de trabalho por parte dos alunos e, no final, todos se mostraram impacientes para a chegada da próxima aula. Face a estas apreciações a professora ficou segura em continuar com os trabalhos planificados e, numa breve exposição oral, apresentou roteiro para a aula seguinte.

4.2.3. Terceira Aula – 27 de fevereiro de 2013

A aula teve por base o *Plano de Aula – 3ª Aula* (Anexo E). A professora iniciou com uma síntese das atividades desenvolvidas na aula da semana anterior, e dando *feedback* dos trabalhos realizados, com o propósito de relembrar e situar os alunos nas etapas de desenvolvimento do trabalho e nos conceitos científicos já abordados. Após esta revisão foi apresentada a proposta que guiou os trabalhos durante a sessão:

Cortar dois cabos UTP com cerca de um metro de comprimento, cada um. Tendo à disposição todo o material necessário (alicate crimpador, conectores ISO 8877 (fichas RJ45), cabo UTP e testador) no primeiro, cravar fichas RJ45 de modo a obter um cabo direto (*Straight-through cable*), e no segundo cravar fichas RJ45 de modo a obter um cabo cruzado (*Crossover cable*). No final, usar o aparelho testador para verificar se os cabos estão a funcionar corretamente.

A professora mostrou e disponibilizou de imediato todo o material e equipamentos necessários para a tarefa, sobre uma das carteiras da sala de aula. Diante disto, de imediato os alunos mostraram-se curiosos e desejosos de avançar para a implementação. Antes de avançar, neste momento da aula, a professora procurou levar os alunos a encontrarem as soluções e a construírem o seu próprio conhecimento, para isso usou expressões do género “Para que servirá cada tipo de cabo?”; “Qual a finalidade de cada um?”; “Qual a categoria de cabo mais adequada às redes LAN?”; “Quais as principais características dessa categoria?”; “É o que eu desejo que vocês descubram e discutam aqui com a turma.”

Face ao exposto a professora distribuiu os diários de grupo para esta aula e, numa primeira tarefa exploratória em grupos de trabalho, antes de partirem para a implementação da proposta com as ferramentas e o material disponível, os alunos foram convidados a pesquisar sobre categorias, especificações e o esquema de cores

pela qual se distribuem os fios nas fichas RJ45 em cada um dos dois cabos: cabo direto e cabo cruzado. Pesquisaram ainda sobre a categoria de cabo mais adequada para as redes LAN e respetivas características. Nesta fase, os grupos acederam à disciplina na instância *Moodle* onde, entre outros recursos, encontraram um conjunto de recursos orientados para a compreensão da proposta de trabalho (Anexo H). A professora também apoiou individualmente os grupos e foi esclarecendo dúvidas pontuais que foram surgindo relacionadas, nomeadamente, com o número de pares entrelaçados que compunham cada cabo UTP, velocidades de transmissão possibilitadas por cabos UTP de categorias 5 e 6, cuidados a ter durante o processo de cravagem, entre outras bastante pertinentes.

Os grupos prepararam uma apresentação, mas como este momento da aula se revelou um pouco mais demorado do que o planeado, a professora optou por pedir apenas ao Grupo A que fosse ao quadro para apresentar e explanar a sua solução (Figura 14). Promoveu-se o debate e a discussão com os restantes grupos de modo efetuar melhorias e a esclarecer dúvidas que ainda subsistissem.

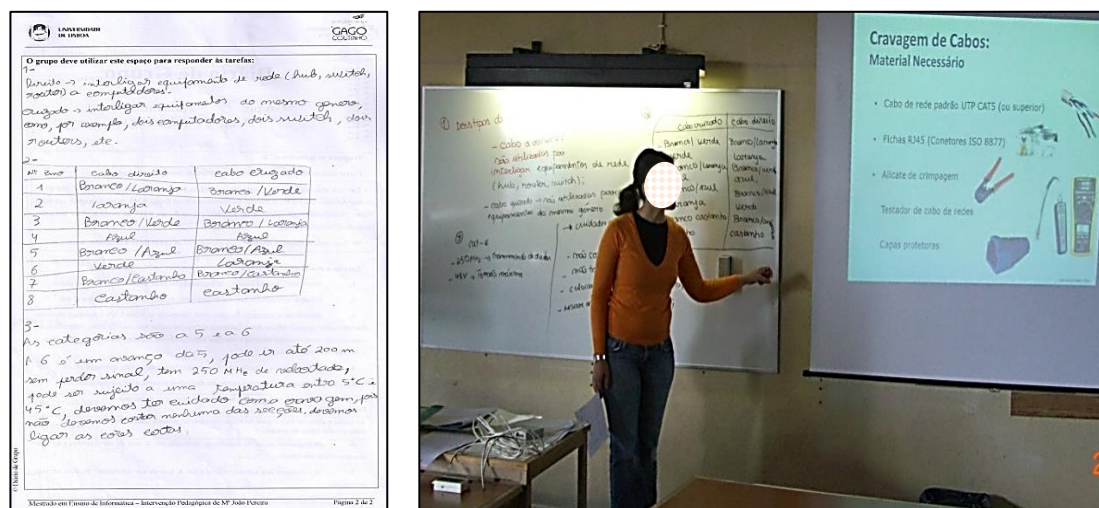


Figura 14. Esquematização e apresentação a proposta de trabalho, pelo Grupo A (à esquerda), apresentação da professora (à direita).

Antes de finalizar o debate, e como planeado, a professora fez uma revisão sobre cablagem utilizada em redes de comunicação: meios de transmissão guiados e não guiados, conceitos já abordados anteriormente com a professora cooperante, e adequados à proposta. Principalmente nesta fase, e devido a alguma complexidade

que muitas vezes se associa ao tema, a professora explicou-se pausadamente, de forma simples e clara, de modo a fazer-se compreender junto dos alunos.

Seguidamente, a professora distribuiu as ferramentas e materiais necessários aos grupos e, também, um documento orientador com uma síntese dos conceitos científicos a reter (Anexo N – Figura 33). Sobre a forma de demonstração, exemplificou todo o processo de cravagem dos cabos recorrendo a uma apresentação eletrónica (Anexo O). Depois, autonomamente, os grupos cravaram e testaram ambos os cabos de par entrelaçado e responderam às questões orientadoras constantes no diário de grupo que lhes permitiram autorregular-se e verificar se a solução para a proposta de trabalho era viável (Figura 15). Todos os grupos, conseguiram implementar corretamente a solução ainda que com algumas dificuldades. Apesar de colocarem os fios pela correta sequência de cores, nem sempre os grupos colocavam a ficha RJ45 na posição correta, ou não retiravam adequadamente a proteção dos cabos cortando alguns dos pares entrelaçados, pormenores que inviabilizavam os cabos e que impossibilitavam o seu correto funcionamento após a cravagem. Sempre que estas e outras situações semelhantes ocorreram, a professora aconselhou os alunos a cortarem os cabos, eliminando as fichas já cavadas e a repetirem todo o processo.

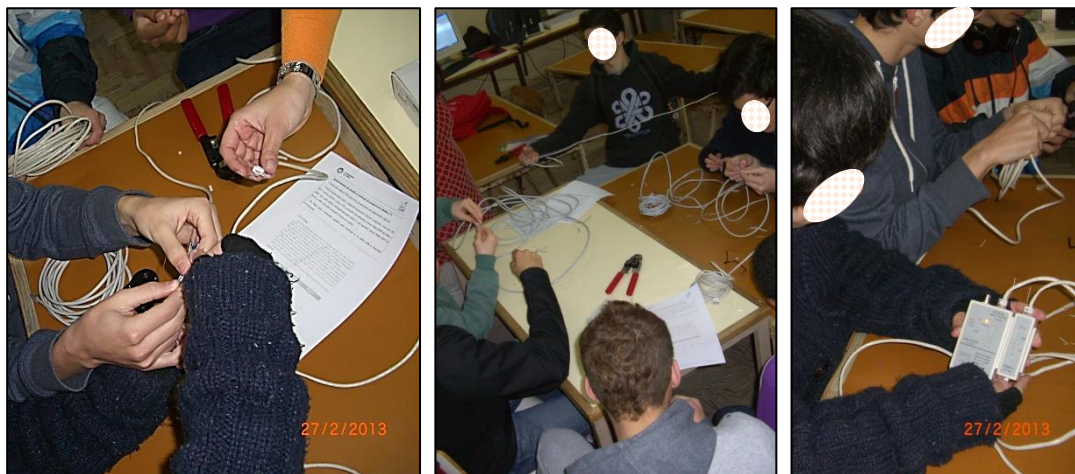


Figura 15. Processo de cravagem.

Por último, os alunos responderam, individualmente, ao questionário *online* acessível a partir da plataforma *Moodle* (Anexo K).

A aula não terminou sem a professora recolher os diários de grupo e realizar com os alunos, oralmente, uma reflexão/debate informal sobre a pertinência da tarefa

realizada, aspetos bem conseguidos e aspetos a melhorar. Desta forma, os alunos revelaram ter gostado, verdadeiramente, de ter cravado os cabos de rede uma vez que nunca o tinham feito antes. Houve evidências de que compreenderam os esquemas de cores, os materiais, as ferramentas e os procedimentos a ter em conta aquando da cravagem e teste dos cabos de rede apesar das referidas dificuldades que acabaram por ser ultrapassadas.

Mais uma vez, durante o decorrer desta aula foi notória a existência de bom ritmo de trabalho e empenho por parte dos alunos e, no final, todos se mostraram satisfeitos com os trabalhos e, principalmente, motivados para os trabalhos da próxima aula. Face ao exposto a professora continuou com o planificado e, numa breve exposição oral, apresentou roteiro para a quarta aula.

Em jeito de reflexão, importa referir que a aula decorreu como previsto sem a interferência de qualquer incidente crítico. No entanto, quando se iniciou, um dos grupos (Grupo D) tinha apenas um elemento presente. Perante tal situação a professora refletiu e optou por não o juntar a outro grupo pois, tendo em conta algumas observações da professora cooperante, aquele era um aluno sossegado e trabalhador o que se refletiu no bom trabalho que desenvolveu na aula. Nesta, como em todas as aulas, a professora resolveu com eficiência cada problema que foi surgindo: o computador onde o Grupo B costuma trabalhar encontrava-se degradado, prontamente a professora convidou o grupo a mudar de lugar, para outro computador, de forma a não perder mais tempo para o início da resolução da tarefa.

4.2.4. Quarta Aula – 28 de fevereiro de 2013

Na manhã seguinte à terceira aula, realizou-se a quarta e penúltima aula. A aula teve por base o *Plano de Aula – 4ª Aula* (Anexo E). A professora iniciou com uma síntese das atividades desenvolvidas na sessão do dia anterior, e dando *feedback* dos trabalhos realizados, com o propósito de relembrar e situar os alunos nas etapas de desenvolvimento do trabalho. Após esta revisão foi apresentada a terceira proposta de trabalho:

Instalar e configurar uma rede LAN, na sala de aula, tendo à disposição os seguintes equipamentos: um *Switch*; um *Access Point*; estações de trabalho com acesso à rede via cabo; estações de trabalho com acesso à rede via *wireless*; uma impressora com acesso à rede via cabo. Ligar todos os equipamentos na mesma rede. Atribuir e efetuar todas as configurações necessárias (nomeadamente, Endereço IP, Máscara de sub-rede, Gateway predefinido e ser-

vidor de DNS). Numa primeira fase, essas configurações devem ser realizadas manualmente. Depois, numa fase posterior, as configurações devem ser atribuídas de forma automática tirando partido de um servidor de DHCP (a executar no *Windows 2008 Server* instalado sobre uma máquina virtual). Testar a LAN utilizando os comandos avançados sobre protocolos TCP/IP.

A professora pediu aos alunos para juntarem as carteiras duas a duas no centro da sala, formando uma ilha, sentou-se no topo da ilha e sentou os grupos em volta para assim ser mais fácil disponibilizar, apresentar e ligar todo o material e equipamentos necessários para a tarefa (Figura 16).



Figura 16. Grupos de trabalho.

Diante disto os alunos mostraram-se logo muito prestativos, curiosos e desejosos de avançar para a implementação. Antes de avançar, neste momento da aula, a professora procurou levar os alunos a encontrarem as soluções e a construírem o seu próprio conhecimento, para isso usou expressões do género “Qual a topologia de rede que podemos utilizar aqui?”, “Ao criarmos a nossa LAN que classe de IP vamos utilizar”, “O que faz um servidor de DHCP?”, “Como podemos verificar se existe conectividade entre os computadores na rede?”, “Estas e outras questões são o que eu pretendo que vocês descubram e discutam aqui com a turma e comigo.”

A professora distribuiu os diários pelos grupos de trabalho e, numa primeira tarefa exploratória, antes de avançarem para a implementação da LAN, os alunos foram convidados a desenhar a solução para a proposta de trabalho através de esquematização no seu diário de grupo. Nela os alunos distribuíram esquematicamente os equipamentos numa das topologias de rede anteriormente estudadas – topologia

em estrela –, definiram os meios de transmissão mais adequados à proposta, atribuíram os endereços de IPs e de máscara de sub-rede, para cada um dos equipamentos. Esta foi uma tarefa relativamente rápida e fácil pois já haviam esquematizado algo do género na aula em que trabalharam com o *Packet Tracer* e as aprendizagens tinham sido consolidadas. Nesta fase os grupos realizaram ainda uma pesquisa orientada sobre alguns comandos avançados sobre protocolos TCP/IP utilizados em redes. Prepararam uma apresentação da sua solução para a turma e, para isso, tiveram à sua disposição não só o manual do módulo, como um conjunto de recursos que os orientaram para a resolução da proposta de trabalho. A professora também apoiou individualmente os grupos e foi esclarecendo dúvidas pontuais que foram surgindo relacionadas, nomeadamente, com a utilização de alguns dos referidos comandos. À medida que a aula foi decorrendo, a professora levantou essas e outras questões à turma, de acordo com as situações que foi presenciando, no sentido de orientar os alunos pois as dúvidas de uns poderiam estas a ser as dúvidas de outros.

Após este momento seguiu-se a apresentação e explanação da solução do Grupo C o que levou ao debate e à discussão com os restantes grupos de modo efetuar melhorias e a esclarecer dúvidas que ainda subsistissem. Antes de finalizar o debate, e como planeado, a professora fez uma revisão sobre o modelo TCP/IP e comandos do TCP/IP, estudados anteriormente com a professora cooperante, e adequados à proposta. A professora projetou uma resenha dos principais comandos utilizados, explicou a sua finalidade e exemplificou a sua utilização, lançando questões divergentes que estimulassem a aprendizagem dos alunos e os levassem a pensar nas soluções mais adequadas. Principalmente nesta fase, e devido a alguma complexidade que muitas vezes se associa ao tema, a professora explicou-se pausadamente, de forma simples e clara para fazer-se compreender junto dos alunos.

Os alunos em conjunto com a professora, tendo à sua disposição os recursos necessários, implementaram a rede proposta. Começaram por ligar o *access point* ao *switch*. Depois ligaram as duas estações de trabalho e a impressora por cabo *ethernet* ao *switch* e, ligaram também as outras duas estações de trabalho que conectaram por *WiFi* ao *access point*. Sobre uma máquina virtual a professora instalou o *Windows 2008 Server* de forma a poder desligar as funções do servidor de DHCP para que, numa fase inicial os alunos pudessem configurar manualmente os endereços *IP*, máscara de sub-rede, *Gateway* e servidor de DNS. A professora optou por projetar o ecrã de uma das estações de trabalho e efetuar cada passo, explicando cada configuração.

Este procedimento permitiu aos alunos seguirem e progredirem na configuração da rede com mais facilidade, reconhecendo e associando cada procedimento às esquematizações e conceitos científicos que tinham vindo a ser trabalhados (Figura 17).

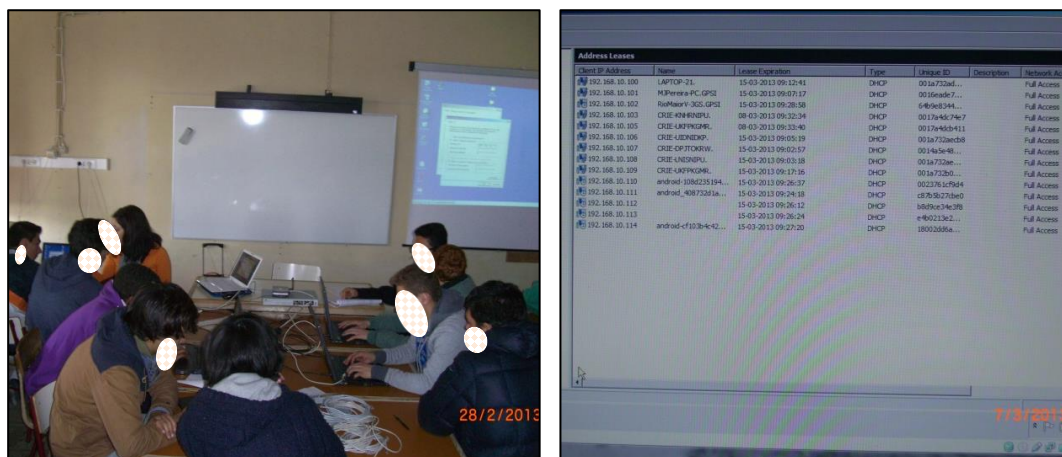


Figura 17. Realização conjunta de configuração manual da rede.

Após realizarem estas atividades de configuração manual da rede, realizaram testes com os comandos avançados sobre protocolos TCP/IP utilizando a linha de comandos do Windows, para verificar o correto funcionamento da rede. Depois realizaram todo o processo mas com o servidor de DHCP ligado, de forma a poderem tirar partido dessa vantagem. Esta parte da configuração da rede não foi, manifestamente, tão interessante quanto a anterior, pois aqui os alunos não tiveram possibilidade de efetuar configurações pois o servidor de DHCP fez isso mesmo, de forma automática. Voltaram a realizar testes com comandos avançados sobre protocolos TCP/IP utilizando a linha de comandos do Windows. Só então responderam às questões orientadoras constantes do diário de grupo que lhes permitiram autorregular-se e verificar se a solução para a proposta de trabalho era viável. Todos os grupos conseguiram implementar a solução.

Por último, os alunos responderam, individualmente, ao questionário *online* acessível a partir da plataforma *Moodle* (Anexo K).

Durante o decorrer da aula foi notória a existência de um bom ritmo de trabalho por parte dos alunos mas a aula não terminou sem a professora realizar com os alunos, oralmente, uma reflexão/debate informal sobre a pertinência da tarefa realizada, aspetos bem conseguidos e aspetos a melhorar. Desta forma, os alunos revela-

ram claramente ter compreendido a tarefa e, principalmente revelaram ter compreendido a pertinência da proposta de trabalho para o seu futuro enquanto profissionais. Face a estas apreciações a professora ficou segura em continuar com os trabalhos planificados e, numa breve exposição oral, apresentou roteiro para a aula seguinte.

4.2.5. Quinta Aula – 07 de março de 2013

A quinta aula decorreu a dia sete de março de 2013 e teve por base o *Plano de Aula – 5ª Aula* (Anexo E). A professora iniciou-a com uma síntese das atividades desenvolvidas na aula da semana anterior, dando *feedback* dos trabalhos realizados, e novamente como o mesmo propósito, relembrar e situar os alunos nas etapas de desenvolvimento do trabalho e nos conceitos científicos já abordados. Após esta revisão foi apresentada a proposta que guiou os trabalhos durante a sessão:

Sobre a rede LAN instalada na aula anterior, efetuar a partilha e acesso a uma impressora e a ficheiros e/ou programas. Monitorizar o tráfego na rede com o *software WireShark*. Efetuar uma sessão remota com um dos seguintes aplicativos: *Remote Desktop* ou *TeamViewer*. Recorrendo à ferramenta de rede *ezNetScan*, instalada sobre um *smartphone Android*, conectar-se à rede sem fios, verificar as propriedades da rede e listar todos os dispositivos que a ela estão conectados.

A professora distribuiu os diários de grupo e, numa primeira tarefa exploratória em grupos de trabalho, antes de partirem para a instalação e exploração das aplicações, solicitou aos grupos que esboçassem, com base no esquema realizado na aula passada, como e entre que estações de trabalho pretendiam fazer a partilha de recursos na rede. Nesse esboço deveriam identificar as estações de trabalho nas quais pretendiam instalar cada um dos referidos *softwares*. Claro que neste ponto a professora orientou o trabalho dos grupos para a exploração dos recursos que colocou na plataforma *Moodle* (Anexo H), estes haviam sido selecionados e iam de encontro à tarefa proposta e, essencialmente, orientavam os alunos no sentido de não se dispersarem nesta fase inicial da aula. E assim aconteceu: neste momento da aula, a professora procurou levar os alunos a encontrarem as soluções e a construírem o seu próprio conhecimento. A professora também apoiou individualmente os grupos e esclareceu dúvidas que foram surgindo relacionadas, nomeadamente, com o tipo de protocolos a analisar na rede e como criar filtros para esse efeito no *software WireShark*, entre outras questões pontuais. À medida que a aula foi decorrendo, a professora levantou

essas e outras questões à turma, de acordo com as situações que foi presenciando, no sentido de orientar os alunos.

Após este momento seguiu-se a apresentação e explanação da solução do Grupo B, que era o grupo que ainda não tinha apresentado as suas propostas de solução à turma, em aulas anteriores. A professora promoveu o debate e a discussão com os restantes grupos, de modo a efetuar melhorias e a esclarecer dúvidas que ainda subsistissem. Antes de finalizar o debate, e como planeado, a professora exemplificou o funcionamento de cada um dos *softwares* enunciados na proposta de trabalho. Principalmente nesta fase, e devido a alguma complexidade que muitas vezes se associa ao tema, a professora explicou-se pausadamente, de forma e clara para fazer-se compreender junto dos alunos.

Os alunos em conjunto com a professora, tendo à sua disposição os *softwares* necessários implementaram a solução proposta pelo Grupo B, sobre a rede LAN instalada na aula anterior.

Para começar, com o *WireShark* analisaram todos os pedidos e respostas de DNS. Para tal, no campo *Filter* colocaram *dns*, de modo a refinarem a pesquisa. De seguida, abriram a linha de comandos e usando o comando *nslookup*, questionaram o servidor de DNS, por exemplo, de *www.esgc.pt*. E assim, os grupos conseguiram ver que o *WireShark* conseguiu capturar toda a informação trocada entre o computador e o servidor de DNS definido (Figura 18). Outras capturas foram efetuadas.

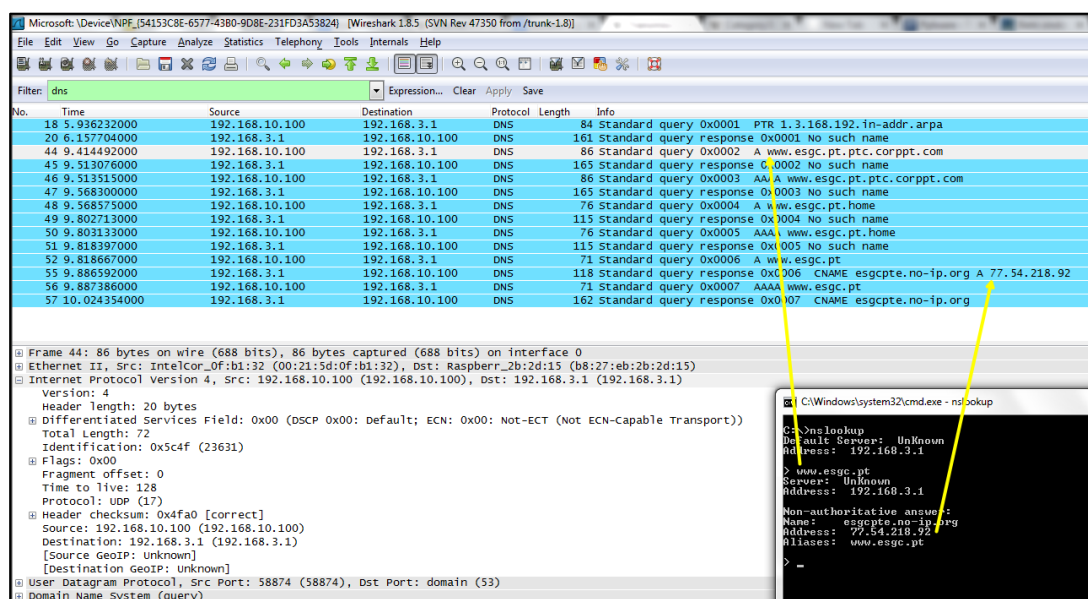


Figura 18. Captura de pacotes com o *WireShark*.

Para evitar a dispersão dos alunos, a professora optou por projetar o ecrã de uma das estações de trabalho e mostrar cada passo, explicando cada captura, e cada protocolo que estava a ser capturado. Este procedimento já havia sido utilizado na aula anterior surtindo efeitos positivos. Depois, recorrendo ao *software TeamViewer* realizaram uma sessão remota entre dois dos computadores da LAN. Os alunos mostraram-se surpreendidos pelo facto de poderem recorrer àquele *software* para contro-larem remotamente outros computadores ou, por exemplo, poderem fazer suporte remoto de outras máquinas, ou realizar reuniões *on-line*; ou realizar trabalhos em equipa, remotamente. O aluno 09 referiu já conhecer e utilizar aquele *software* para aceder, a partir do seu *smartphone Android* ao seu computador, em casa.

No que refere ao *software ezNetScan*, foi realizada uma tarefa muito simples que consistiu em instalá-lo nos *smartphones Android* dos alunos e conectar-se por *WiFi* à rede LAN, verificando as informações relevantes. Por exemplo, visualizar o BSSID de rede, o endereço IP, *gateway* IP, IP externo, o endereço MAC, a velocidade da conexão, DNS, qual o servidor DHCP, entre outras propriedades da rede. Per-mitiu ainda listar todos os dispositivos ligados na rede, o resultado obtido foi o que se visualiza na Figura 19.

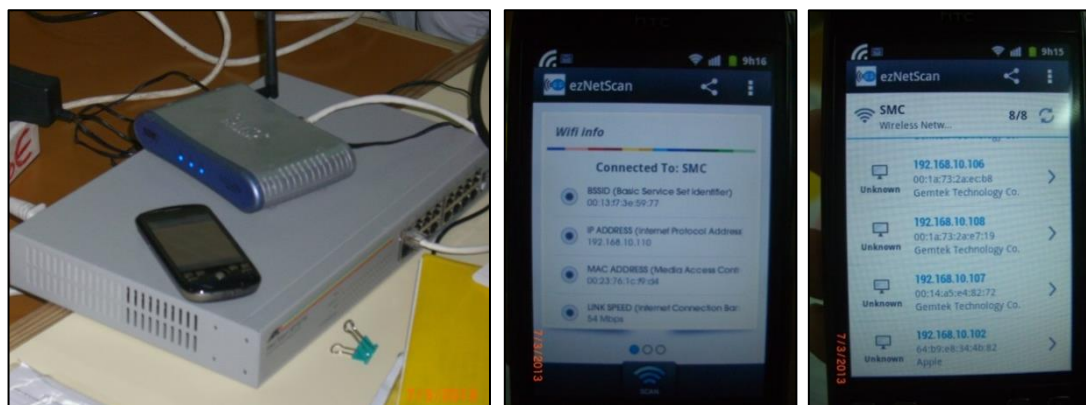


Figura 19. Equipamentos (à esquerda). Informações da rede LAN (ao centro) e lista-gem de dispositivos ligados (à direita), através do *ezNetScan*.

Esta aula revelou-se, manifestamente, interessante ao ponto de a professora cooperante referir que iria continuar com a exploração destes *softwares* na aula se-guinte, uma vez que o tempo de revelou escasso para aprofundar as potencialidades destes aplicativos.

Por último, os alunos responderam, individualmente, a dois questionários. O primeiro, teve o objetivo de obter *feedback* relativamente à presente aula (dificuldades sentidas, trabalho realizado e, aprendizagens efetuadas); o segundo, de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da intervenção pedagógica.

Durante o decorrer desta aula foi notória a existência de algumas dificuldades por parte dos alunos no que refere à utilização do *software Wireshark* mas, a aula não terminou sem a professora realizar com os alunos, oralmente, uma reflexão/debate informal sobre a pertinência das tarefas realizadas, aspetos bem conseguidos e aspetos a melhorar. Desta forma, os alunos revelaram claramente ter tido dificuldades em monitorizar os pacotes de informação com o *Wireshark*. Alguns referiram que “a informação que faculta é imensa e, se não se utilizarem filtros de pesquisa, ainda dificulta mais”. Outro aluno referiu também que “é preciso compreender bem a função de cada protocolo que circula na rede para poder monitorizá-la de forma eficiente”. Todos foram unânimes no que se refere à utilização dos *softwares TeamViewer* e *ezNetScan* uma vez que referiram serem “de utilização fácil e úteis até no dia-a-dia com as redes lá de casa”. A turma revelou ter compreendido a tarefa e, principalmente revelaram ter compreendido a pertinência da proposta de trabalho para o seu futuro enquanto profissionais. Face a estas apreciações a professora despediu-se e referiu ter cumprido um dos seus objetivos que passava por contribuir para aumentar o interesse dos alunos pelas matérias que são ensinadas na disciplina.

4.3. Avaliação das aprendizagens

Santos (2001, p. 82) refere que o conhecimento prévio dos critérios de avaliação por parte dos alunos é primordial à autorregulação das aprendizagens. Assim a autora defende que “os alunos devem ter acesso aos critérios de avaliação antes da resolução das tarefas, desta forma o professor pode coresponsabilizá-los no processo avaliativo e assim, possibilitar uma maior apropriação dos critérios pelos alunos”. Tendo em conta o referido, importa referir que a avaliação realizada durante a intervenção pedagógica foi essencialmente formativa. Desta forma, teve uma índole de regulação das aprendizagens dos alunos, em que o *feedback* e o papel orientador e incentivador da professora foram uma constante, o que lhe permitiu intervir sempre que os alunos revelassem dificuldades. Assim, não foi considerada a avaliação sumativa, pois essa será realizada pela professora cooperante apenas no final do módulo.

Para a avaliação formativa das aprendizagens, os elementos considerados foram, essencialmente: (a) o trabalho realizado ao longo das aulas que se refletiu nos diários de grupo; (b) o questionário de reflexão individual sobre as aulas; (c) a autoavaliação e heteroavaliação, realizada através do questionário final; e (d) as notas de campo da professora, resultantes da observação aos alunos. Do trabalho realizado ao longo das aulas fazem parte os quatro diários de grupo (Anexo H) que foram produzidos em grupos de três elementos e, deles constam: (a) a proposta de trabalho para a sessão; (b) a esquematização de uma possível solução para a proposta de trabalho; (c) respostas às questões orientadoras.

Não só a autoavaliação e heteroavaliação dos alunos foram realizadas, individualmente, através de questionário *online*, como foi também realizada a avaliação da intervenção pedagógica pelos mesmos (Anexo L). Os resultados deste questionário foram comparados com o registo das notas de campo da professora resultantes da observação aos alunos ao longo das aulas.

Sendo que a avaliação sumativa será realizada pela professora cooperante no final do módulo (com base nos critérios de avaliação definidos no início do ano letivo), foi-lhe entregue um relatório de avaliação resultante desta intervenção. Uma vez que a avaliação das aprendizagens dos alunos consta como parte da avaliação do módulo, procurou-se aferir se as estratégias se revelaram adequadas atendendo aos objetivos e competências a desenvolver, ou seja, se os alunos aprenderam os conceitos científicos que foram propostos com a realização deste projeto de intervenção.

4.3.1. Avaliação do Grupo A

O Grupo A, constituído pelos alunos 02, 04 e 13, ao longo das cinco aulas revelou ser um grupo coeso e capaz de resolver as tarefas que foram sendo colocadas a cada proposta de trabalho. No entanto, notou-se uma maior participação oral por parte da aluna 04. Com frequência esta aluna interveio oralmente ou voluntariou-se para a realização de determinada tarefa, dando um forte contributo pessoal para o desenvolvimento da aula. Não se verificou qualquer falta de assiduidade e/ou pontualidade por parte destes alunos.

Em todas as aulas, durante as tarefas exploratórias, como na apresentação das soluções do grupo em debate com a turma, como na implementação e no apoio e esclarecimento de dúvidas junto da professora, foram perceptíveis indícios de que estes três alunos compreenderam os conceitos científicos específicos que estavam inerentes a cada proposta de trabalho apresentada, nomeadamente: modelo TCP/IP, cablagem de redes (meios de transmissão guiados e não guiados), dispositivos de ligação de equipamentos às redes e dispositivos de interligação de redes, comandos avançados sobre protocolos TCP/IP e utilitários de monitorização de rede, e também, partilha e acesso a recursos na rede. No entanto, os alunos 02 e 13 revelaram-se muito mais ativos e participativos nos momentos de aulas relacionados com a implementação na prática e teste das soluções implementadas, do que com a exploração e debate dos conceitos científicos inerentes, o que corrobora o facto anteriormente mencionado de que os alunos que frequentam cursos profissionais desejam estar envolvidos, essencialmente, em tarefas de cariz mais prático.

No que se refere a configurações relacionadas com atribuição e configuração de endereços IP, máscaras de sub-rede, *gateway* e servidor de DNS, os alunos revelaram algumas dificuldades na concretização do seu raciocínio, cometendo algumas falhas que foram superadas com o apoio da professora. A avaliação dos alunos, da segunda à quinta aula, recaiu sobre a esquematização e implementação das propostas de trabalho (Quadro 10).

Quadro 10

Avaliação do Grupo A

Proposta de trabalho	Esquematização	Implementação
Nº 1	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta, no entanto, apresenta incongruências na atribuição de endereços IP, máscaras de sub-rede, <i>gateway</i> e servidor de DNS. 	<p>No <i>software Packet Tracer</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encontra-se correta respondendo à esquematização. - As estações de trabalho estão corretamente conectadas ao <i>Switch</i>, via cabo. - As estações de trabalho estão corretamente conectadas ao <i>Access Point</i>, via <i>wireless</i>. - Verifica-se a entrega de pacotes de dados entre as estações de trabalho.
Nº 2	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta. - Identifica a finalidade e esquema de cores para cada tipo de cabo. - Identifica o cabo UTP categoria 5 como o mais adequado às redes LAN e identifica principais características desta categoria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encontra-se correta para ambos os cabos correspondendo à esquematização. - Cabos cravados corretamente. - Manuseamento adequado e profícuo de todos os equipamentos e materiais disponíveis.
Nº 3	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta. - A esquematização da LAN apresenta pequenas falhas. - Atribui as configurações a realizar em cada um dos equipamentos. - Não identifica os principais comandos avançados sobre protocolos TCP/IP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encontra-se correta mas com pequenas falhas, correspondendo à esquematização. - Na consola, verifica-se que as configurações introduzidas apresentam pequenas falhas, logo, a conectividade entre alguns equipamentos está limitada.
Nº 4	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta. - Refere os protocolos a monitorizar com o <i>software Packet Tracer</i> mas não justifica a escolha. 	<ul style="list-style-type: none"> - No <i>WireShark</i>: visualiza-se a troca de mensagens DHCP ao ligar um cabo de rede ao computador; verifica-se a troca de mensagens entre os computadores ao enviar um <i>ICMP Echo Request</i> através do comando <i>ping</i>; visualiza-se a troca de mensagens no servidor entre um dos computadores da rede e uma página web. - No <i>TeamViewer</i>: verifica-se a conexão. Não foram realizadas outras experiências entre equipamentos na rede pois, o tempo revelou-se insuficiente. - No <i>ezNetScan</i>, conecta-se à rede LAN via <i>WiFi</i>, verifica-se as suas propriedades e lista todos os dispositivos ligados.

4.3.2. Avaliação do Grupo B

O Grupo B, constituído pelos alunos 01, 03 e 05, ao longo das cinco aulas revelou ser um grupo coeso, equilibrado e capaz de resolver as tarefas que foram sendo colocadas a cada proposta de trabalho. Não se verificou qualquer falta de assiduidade e/ou pontualidade por parte destes alunos.

Tanto durante as tarefas exploratórias, como na apresentação das soluções do grupo em debate com a turma, como na implementação e no apoio e esclarecimento de dúvidas junto da professora, foi perceptível que estes três alunos compreenderam os conceitos científicos específicos que estavam inerentes a cada proposta de trabalho apresentada, nomeadamente: modelo TCP/IP, cablagem de redes (meios de transmissão guiados e não guiados), dispositivos de ligação de equipamentos às redes e dispositivos de interligação de redes, comandos avançados sobre protocolos TCP/IP e utilitários de monitorização de rede, e também, partilha e acesso a recursos na rede.

No que se refere a configurações relacionadas com atribuição e configuração de endereços IP, máscaras de sub-rede, *gateway* e servidor de DNS, os alunos revelaram algumas dificuldades na concretização do seu raciocínio, cometendo algumas falhas que foram superadas com o apoio da professora. A avaliação dos alunos, da segunda à quinta aula, recaiu sobre a esquematização e implementação das propostas de trabalho com base nos diários de grupo (Quadro 11).

Quadro 11

Avaliação do Grupo B

Proposta de trabalho	Esquematização	Implementação
Nº 1	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta, no entanto, apresenta incongruências na atribuição de endereços IP, máscaras de sub-rede, <i>gateway</i> e servidor de DNS. 	<p>No <i>software Packet Tracer</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encontra-se correta respondendo à esquematização. - As estações de trabalho estão corretamente conectadas ao <i>Switch</i>, via cabo. - As estações de trabalho estão corretamente conectadas ao <i>Access Point</i>, via <i>wireless</i>. - Verifica-se a entrega de pacotes de dados entre todas as estações de trabalho.
Nº 2	<ul style="list-style-type: none"> - Responde claramente à proposta. - Identifica a finalidade e esquema de cores para cada tipo de cabo. - Identifica o cabo UTP categoria 5 como o mais adequado às redes LAN mas não identifica principais características desta categoria. - Identifica cuidados a ter durante o processo de cravagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encontra-se correta para ambos os cabos correspondendo à esquematização. - Houve necessidade de refazer o cabo cruzado pois, na fase de testes o cabo não funcionou. - Manuseamento adequado e profícuo de todos os equipamentos e materiais disponíveis.
Nº 3	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta. - Esquematiza corretamente uma possível solução para a disposição dos equipamentos na rede LAN utilizando uma das topologias estudadas anteriormente (topologia em estrela). - Atribui as configurações a realizar em cada um dos equipamentos. - Lista os principais comandos avançados sobre protocolos TCP/IP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encontra-se correta respondendo à esquematização. - Na consola, verifica-se que as configurações introduzidas estão corretas (através do comando <i>ipconfig/all</i>) - Na consola, verifica-se a conectividade entre os computadores ao enviar um ICMP Echo Request através do comando <i>ping</i>.
Nº 4	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta. - Refere os protocolos a monitorizar com o <i>software Packet Tracer</i> mas não justifica a escolha. 	<ul style="list-style-type: none"> - No <i>WireShark</i>: visualiza-se a troca de mensagens DHCP ao ligar um cabo de rede ao computador; verifica-se a troca de mensagens entre os computadores ao enviar um <i>ICMP Echo Request</i> através do comando <i>ping</i>; visualiza-se a troca de mensagens no servidor entre um dos computadores da rede e uma página web. - No <i>TeamViewer</i>: verifica-se a conexão. Não foram realizadas outras experiências entre equipamentos na rede pois, o tempo revelou-se insuficiente. - No <i>ezNetScan</i>, conecta-se à rede LAN via <i>WiFi</i>, verifica-se as suas propriedades e lista todos os dispositivos ligados.

4.3.3. Avaliação do Grupo C

Da constituição do Grupo C fizeram parte os alunos 06, 09 e 12. Este grupo revelou ser o mais coeso mostrando grande entrosamento durante as cinco aulas. À semelhança dos restantes grupos, foi capaz de resolver as tarefas que foram sendo colocadas a cada proposta de trabalho, com maior ou menor dificuldade. Não se verificou qualquer falta de assiduidade e/ou pontualidade por parte destes alunos.

Tanto durante as tarefas exploratórias, como na apresentação das soluções do grupo em debate com a turma, como na implementação e no apoio e esclarecimento de dúvidas junto da professora, foi perceptível que estes três alunos compreenderam os conceitos científicos específicos que estavam inerentes a cada proposta de trabalho apresentada. Estes alunos apresentaram uma grande dinâmica interna e com os restantes grupos. Demonstraram uma grande vontade em ultrapassar dificuldades pontuais que foram surgindo a nível de compreensão de alguns conceitos científicos e, um grande interesse em explorar os *softwares* apresentados uma vez que, apenas conheciam e tinham realizado experiências, com o *software Team Viewer*.

Este grupo também se debateu com algumas dificuldades a nível das configurações relacionadas com o modelo TCP/IP e comandos avançados sobre protocolos TCP/IP, as mesmas foram superadas com o apoio da professora e no debate com os restantes grupos. É de ressaltar a persistência que os mesmos demonstraram em tentar ultrapassar estas dificuldades ao longo das aulas. A avaliação dos alunos recaiu sobre a esquematização e implementação das propostas de trabalho (Quadro 12).

Quadro 12

Avaliação do Grupo C

Proposta de trabalho	Esquematização	Implementação
Nº 1	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta, no entanto, apresenta incongruências na atribuição de endereços IP, máscaras de sub-rede, <i>gateway</i> e servidor de DNS. 	<p>No <i>software Packet Tracer</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encontra-se correta respondendo à esquematização. - Verifica-se a conectividade entre todas as estações de trabalho.
Nº 2	<ul style="list-style-type: none"> - Responde claramente à proposta. - Identifica a finalidade e esquema de cores para cada tipo de cabo. - Identifica os cabos UTP cat. 5 e cat. 6 como os mais indicados. - Identifica cuidados a ter durante o processo de cravagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encontra-se correta para ambos os cabos correspondendo à esquematização. - Houve necessidade de refazer um dos cabos.
Nº 3	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta. - Esquematiza corretamente uma possível solução para a disposição dos equipamentos na rede LAN utilizando uma das topologias estudadas anteriormente (topologia em estrela). - Atribui as configurações a realizar apenas em alguns equipamentos. - Lista os principais comandos avançados sobre protocolos TCP/IP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encontra-se correta respondendo à esquematização. - Na consola, verifica-se que as configurações introduzidas estão corretas e verifica-se a conectividade entre os equipamentos.
Nº 4	<ul style="list-style-type: none"> - Responde à proposta. - Refere os protocolos a monitorizar com o <i>software Packet Tracer</i> mas não justifica a escolha. 	<ul style="list-style-type: none"> - No <i>WireShark</i>: visualiza-se a troca de mensagens DHCP ao ligar um cabo de rede ao computador; verifica-se a troca de mensagens entre os computadores ao enviar um <i>ICMP Echo Request</i> através do comando <i>ping</i>; visualiza-se a troca de mensagens no servidor entre um dos computadores da rede e uma página web. - No <i>TeamViewer</i>: verifica-se a conexão. Não foram realizadas outras experiências entre equipamentos na rede pois, o tempo revelou-se insuficiente. - No <i>ezNetScan</i>, conecta-se à rede LAN via <i>WiFi</i>, verifica-se as suas propriedades e lista todos os dispositivos ligados.

4.3.4. Avaliação do Grupo D

Ao longo das cinco aulas o Grupo D, constituído pelos alunos 08, 11 e 27, não foi equilibrado uma vez que o aluno 08 faltou várias vezes por motivos de doença. No entanto, os alunos 11 e 27 cedo revelaram uma boa parceria e, com maior ou menor dificuldade, foram capazes de resolver as tarefas que foram sendo colocadas a cada proposta de trabalho. Não se verificou qualquer falta de assiduidade e/ou pontualidade por parte do aluno 11.

Tanto durante as tarefas exploratórias, como na apresentação das soluções do grupo em debate com a turma, como na implementação e no apoio e esclarecimento de dúvidas junto da professora, os alunos 11 e 27 revelaram indícios de que compreenderam os conceitos científicos que estavam inerentes a cada proposta de trabalho. O aluno 11 já possuía alguma experiência pessoal relacionada com instalação de redes de pequena dimensão pelo que revelou facilidade na concretização das configurações a realizar e foi um bom tutor para o aluno 27.

A avaliação dos alunos, da segunda à quinta aula, recaiu sobre a esquematização e implementação das propostas de trabalho e foi a seguinte (Quadro 13).

Quadro 13

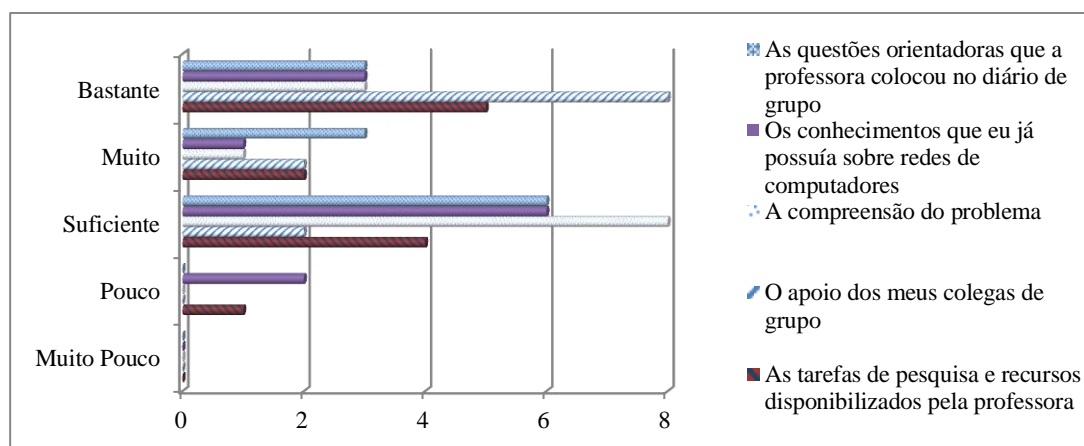
Avaliação do Grupo D

Proposta de trabalho	Esquematização	Implementação
Nº 1	- Responde claramente à proposta.	No <i>software Packet Tracer</i> :
		- Encontra-se correta respondendo à esquematização.
		- As estações de trabalho estão corretamente conectadas ao <i>Switch</i> , via cabo.
		- As estações de trabalho estão corretamente conectadas ao <i>Access Point</i> , via <i>wireless</i> .
Nº 2	- Responde claramente à proposta. - Identifica a finalidade e esquema de cores para cada tipo de cabo. - Identifica o cabo UTP categoria 6 como o mais recente e mais adequado. Identifica principais características desta categoria. - Não indica os cuidados a ter durante o processo de cravagem.	- Verifica-se a entrega de pacotes de dados entre as estações de trabalho.
		- Encontra-se correta para ambos os cabos correspondendo à esquematização.
		- Houve necessidade de refazer um dos cabos pois, na fase de testes o cabo não funcionou.
		- Manuseamento adequado e profícuo de todos os equipamentos e materiais disponíveis.
Nº 3	- Responde claramente à proposta. - Esquematiza corretamente uma possível solução para a disposição dos equipamentos na rede LAN. - Atribui as configurações corretas a realizar em cada um dos equipamentos. - Lista os principais comandos avançados sobre protocolos TCP/IP.	- Encontra-se correta respondendo à esquematização.
		- Na consola, verifica-se que as configurações introduzidas estão corretas (através do comando <i>ipconfig/all</i>)
		- Na consola, verifica-se a conectividade entre os computadores ao enviar um ICMP Echo Request através do comando <i>ping</i> .
Nº 4	- Responde à proposta. - Refere os protocolos a monitorizar com o <i>software Packet Tracer</i> . - Justifica a escolha desses protocolos.	- No <i>WireShark</i> : verifica-se a troca de mensagens entre os computadores ao enviar um <i>ICMP Echo Request</i> através do comando <i>ping</i> ; visualiza-se a troca de mensagens no servidor entre um dos computadores da rede e uma página web.
		- No <i>TeamViewer</i> : verifica-se a conexão. Não foram realizadas outras experiências entre equipamentos na rede pois, o tempo revelou-se insuficiente.
		- No <i>ezNetScan</i> , conecta-se à rede LAN via <i>WiFi</i> , verifica-se as suas propriedades e lista todos os dispositivos ligados.

4.4. Análise dos Resultados do Questionário de Reflexão sobre as Aulas

Do trabalho produzido ao longo das aulas fazem parte os diários de grupo (Anexo H) que foram realizados em grupos de três alunos, como referido. Associado a estes, a professora em avaliação sentiu necessidade de criar um questionário individual de reflexão (Anexo K) que lhe permitisse, aula a aula, perceber as dificuldades sentidas por cada aluno e, levá-lo a refletir e a melhorar acerca do trabalho realizado naquela aula. Principalmente, este questionário teve a pretensão de levar a professora a refletir sobre a sua prática, sobre o tipo de tarefas propostas e recursos de *hardware/software* utilizados, sobre as questões orientadoras colocadas nos diários de grupo, afinando estratégias e encontrando formas de ajudar os alunos a superar dificuldades identificadas tendo sempre em mente a teoria de instrução de Bruner que fundamenta este trabalho.

A primeira questão colocada aos alunos pretendia perceber qual o fator que mais contribuiu para os ajudar a esquematizar a solução possível para o funcionamento da rede. Na sua maioria os alunos referem que foi bastante importante *o apoio dos colegas de grupo* mas, também, as *tarefas de pesquisa propostas pela professora* (Figura 20). Em boa verdade se verificou que os alunos recorriam com frequência aos recursos disponibilizados na disciplina *Moodle*, e só depois optavam por outras vias, como a interpelação da professora. Apenas três alunos consideraram que foram bastante importantes os seus *conhecimentos anteriores sobre Redes de Comunicação*, facto que vem corroborar a análise feita durante a pré-intervenção de que poucos alunos traziam conhecimentos prévios sobre esta temática.

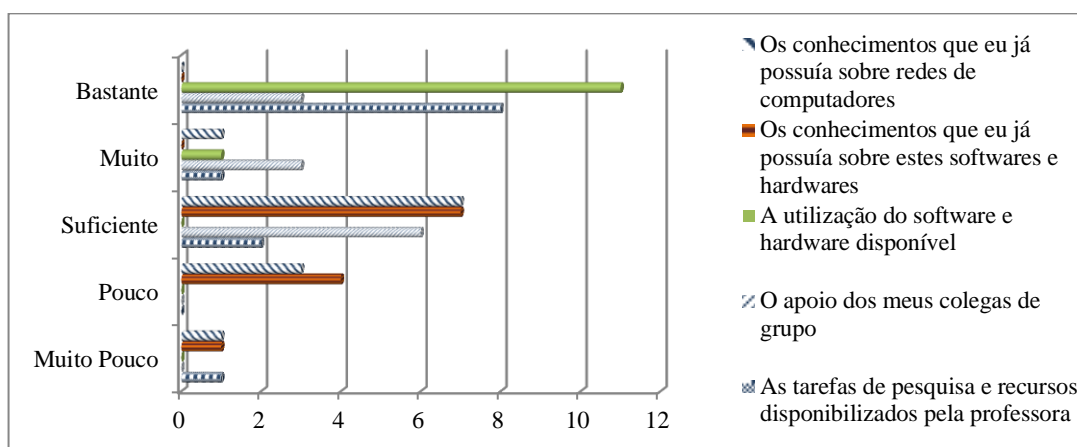


Legenda: Eixo X: Número de alunos; Eixo Y: Nível de importância.

Figura 20. Fatores que contribuíram para a esquematização do problema.

Ao longo desta intervenção foi evidente que os alunos atribuíram uma maior importância à implementação prática das propostas de trabalho. Sempre que se aproximava o momento de partir para os trabalhos relacionados com a implementação na prática, era visível a agitação nos alunos que se empenhavam por obter bons resultados na concretização da tarefa. Esta observação reflete-se agora na avaliação que os alunos fazem, na medida em que atribuem à *utilização do software e hardware disponível* um grande contributo na implementação das propostas de trabalho (Figura 21).

Desta forma, quando questionados sobre os fatores que contribuíram para a efetiva implementação da solução, os alunos referiram que foram bastante importantes a *utilização do software e hardware disponível* bem como as *tarefas de pesquisa* que realizaram com base nos *recursos disponibilizados pela professora*. Alguns alunos referiram ainda ter sido muito ou bastante importante para a implementação prática da solução o *apoio dos colegas do grupo*. Salienta-se uma vez mais que poucos alunos referiram terem sido muito ou bastante importantes para a implementação das propostas, os *conhecimentos que já possuíam sobre redes* ou sobre *os softwares e hardwares utilizados* sendo que a utilização dos mesmos foi uma novidade para estes alunos, o que no fundo era também o que se pretendia com este projeto de intervenção.



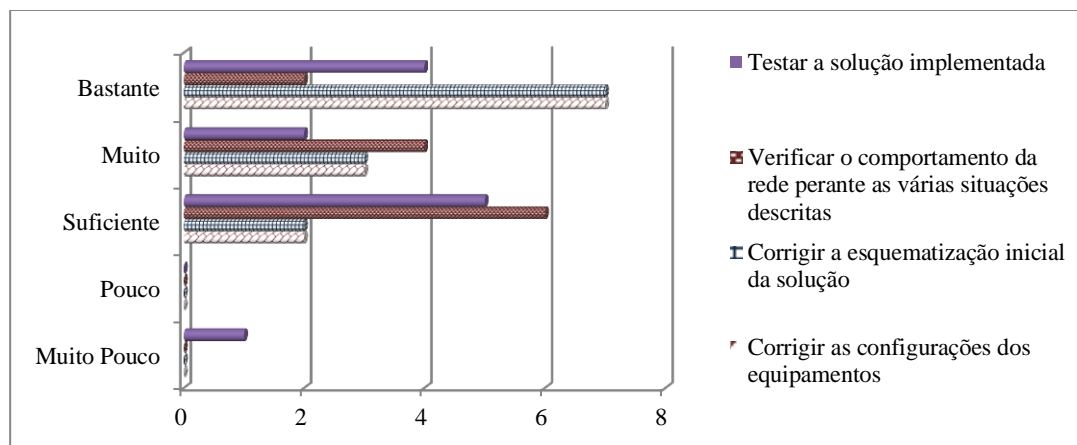
Legenda: Eixo X: Número de alunos; Eixo Y: Nível de importância.

Figura 21. Fatores que contribuíram para a implementação da solução do problema.

Do diário de grupo fazia parte um conjunto de questões orientadoras que foram criadas com o intuito de orientar os grupos durante os trabalhos de teste após a implementação prática da proposta de trabalho. No fundo cada questão orientadora permitia aos grupos verificarem qual o comportamento da rede perante um conjunto de situações expressas. Por exemplo, para a primeira proposta de trabalho como questões orientadoras, era pedido aos grupos que verificassem se: (a) “As estações de trabalho aparecem corretamente conectadas ao *Switch*, via cabo?”; (b) “As estações de trabalho aparecem corretamente conectadas ao *Access Point*, via *wireless*?”; (c) “Ao enviar um pacote de dados de uma das estações de trabalho com acesso à rede via cabo para uma das estações de trabalho com acesso via *wireless*, verifica-se a entrega?”. A ideia que aqui esteve presente passou por levar os alunos a construir o seu próprio conhecimento, levando-os a ultrapassar lacunas sem a intervenção direta da professora. O que realmente aconteceu foi que sempre que os alunos não conseguiam ultrapassar alguma falha na implementação, a professora lançava algumas questões de dificuldade crescente que os levassem a compreender o que estava a falhar e de que forma essa falha poderia ser colmatada. Sempre que se revelou pertinente, a professora optou por esta estratégia indo de encontro à teoria de instrução proposta por Bruner.

Ao analisar as respostas dos alunos no que concerne à importância das questões orientadoras do diário de grupo, verifica-se que estes as consideram muito ou bastante importantes não só para *verificar o comportamento da rede perante as vá-*

rias situações descritas, mas principalmente para corrigir as configurações dos equipamentos e corrigir a esquematização inicial da solução (Figura 22).



Legenda: Eixo X: Número de alunos; Eixo Y: Nível de importância.

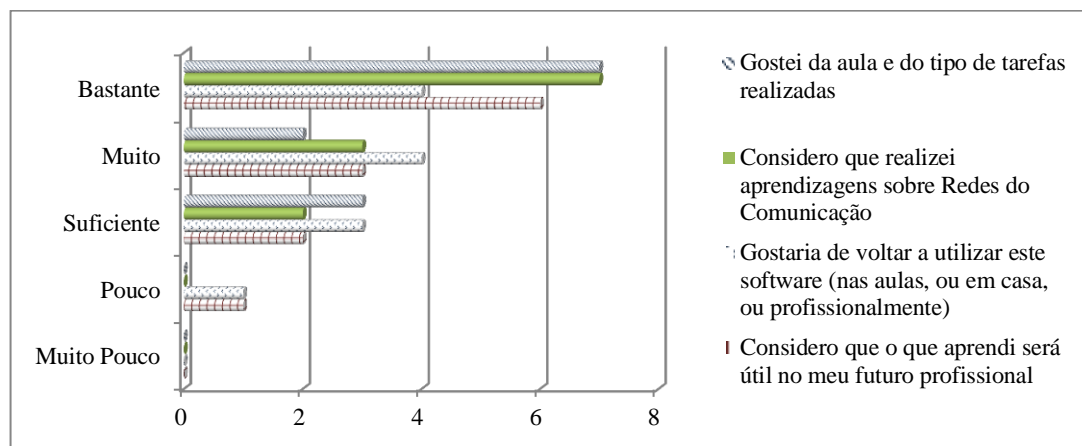
Figura 22. Relevância das questões orientadoras existentes nos diários de grupo.

Ao longo das aulas, alguns grupos tenderam a deixar um pouco de lado a esquematização inicial da solução das propostas de trabalho e as configurações dos equipamentos, e a avançar de imediato para a aplicação prática, principalmente no que se refere à implementação com recurso a *software*. O que aconteceu foi que acabaram por fazer essas esquematizações após a implementação, o que talvez explique o facto de, nos questionários de reflexão, apenas 50 % dos alunos terem referido que foi necessário realizar alterações à esquematização inicial e às configurações dos equipamentos.

A vantagem de propor tarefas que exploram uma vertente prática reside no facto de a identificação de falhas nas configurações dos equipamentos ir acontecendo à medida que se configura, ensaia e testa cada equipamento. Desta forma a fase de configuração e a fase de testes caminharam de braços dados no sentido da resolução de problemas e de levar os alunos a construir, progressivamente, a sua aprendizagem.

Com o intuito de perceber o nível de relevância que cada aluno atribui a cada aula, às tarefas desenvolvidas e aos recursos utilizados, a professora colocou uma questão mais direccionada para a compreensão desses aspetos. O que se observa é que os alunos, efetivamente, consideraram ter *gostado das aulas e do tipo de tarefas realizadas*, consideraram ter *realizado aprendizagens sobre Redes de Comunicação e*

referiram que o que aprenderam *será útil no seu futuro profissional* (Figura 23). Estes foram indicadores de que o tipo de abordagem que se pretendeu para esta intervenção, baseada numa vertente de exploração prática de conceitos científicos, foi aceite por parte dos alunos.



Legenda: Eixo X: Número de alunos; Eixo Y: Nível de importância.

Figura 23. Relevância das aulas.

4.5. Análise dos Resultados do Questionário de Autoavaliação, Heteroavaliação e de Avaliação da Intervenção

A autoavaliação e heteroavaliação dos alunos e a avaliação da intervenção pedagógica foram realizadas individualmente através de um único instrumento disponibilizado *online* (Anexo L). Este questionário teve como objetivo promover nos alunos uma autorregulação dos seus pensamentos e aprendizagens (Nunziati, 1990, citado por Santos, 2007). Realizou-se na última aula e foi preenchido por todos os alunos tendo recaído sobre os seguintes aspetos: assiduidade; pontualidade; participação; e dificuldades e melhorias sentidas: (a) no desenho e esquematização da solução para a proposta de trabalho; (b) na apresentação e debate da solução; (c) a implementação prática da solução; (d) na compreensão do problema proposto e na resposta às questões orientadoras.

No que concerne à assiduidade e à pontualidade, de uma forma geral, todos os alunos foram assíduos e pontuais. Apenas no Grupo D ocorreram faltas de assiduidade (o aluno 27 faltou uma vez e o aluno 08 faltou três vezes), o que condicionou o

seu desempenho e o desempenho do grupo nas restantes aulas (Quadro 14). No que se refere à participação dos alunos, o Grupo B é o que se autoavalia com melhor nota o que corresponde aos registos das notas de campo da professora. Assim foi considerado o grupo mais coeso, com um bom ritmo de trabalho e uma boa dinâmica interna e com os restantes grupos.

Quadro 14

Autoavaliação de Assiduidade, Pontualidade e Participação

	Grupo Aluno	A			B			C			D		
		02	04	13	01	03	05	06	09	12	08	11	27
	Assiduidade (Nr.º aulas)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	4
	Pontualidade (Nr.º aulas)	5	4	5	5	5	5	5	4	5	2	5	4
Participação do aluno	Esquematização da solução	M	M	B	M	M	M	B	B	B	S	M	S
	Apresentação e debate	M	S	B	S	S	M	B	B	B	S	M	S
	Implementação da solução	M	S	B	M	M	M	B	B	B	S	B	S
	Teste da solução	M	S	B	B	B	M	B	B	B	S	B	S

Escala de Avaliação:

MP – Muito Pouco; P – Pouco; S – Suficiente; M – Muito; B – Bastante

Apresenta-se no Quadro 15 a autoavaliação referente às dificuldades sentidas durante as cinco aulas da intervenção. Na sua maioria os alunos referem não ter sentido dificuldades em compreender os problemas e as tarefas a desenvolver a cada proposta de trabalho. Contudo, nas suas notas de campo, a professora registou algumas dificuldades iniciais por parte do Grupo D que depois foram superadas. Todos os alunos foram unânimes ao referir na sua autoavaliação que, no decorrer das aulas, sentiram melhorias na esquematização das soluções e na frequência e qualidade das suas participações.

Quadro 15

Autoavaliação de Dificuldades e Melhorias Sentidas pelo Aluno

	Grupo Aluno	A			B			C			D		
		02	04	13	01	03	05	06	09	12	08	11	27
Dificuldades sentidas	Compreender o problema	M P	P	S	P	M P	P	P	P	P	S	P	P
	Esquematização da solução	M P	P	S	P	M P	S	P	P	P	S	P	P
	Apresentação e debate	M P	S	S	P	P	S	S	P	P	S	P	P
	Implementação da solução	M P	S	P	M P	P	P	S	P	P	P	P	P
Melhorias sentidas	Esquematização da solução	M	S	M	S	B	M	S	S	M	S	B	M
	Apresentação e debate	M	S	M	S	M	M	S	S	S	S	B	M
	Implementação da solução	M	S	M	M	M	M	S	S	S	S	B	B
	Na minha participação	M	S	M	M	B	M	M	M	M	M	B	B

Escala de Avaliação:

MP – Muito Pouco; P – Pouco; S – Suficiente; M – Muito; B – Bastante

Relativamente à heteroavaliação, é importante sublinhar que logo na primeira aula foram dados a conhecer os critérios de avaliação do trabalho realizado (Anexo J), e o rigor e cumprimento de prazos de entrega do diário de grupo era um desses critérios. Todos os grupos entregaram os seus diários de grupo atempadamente, no final de cada aula, o que revela a sua observância pelos critérios de avaliação e pelo cumprimento das tarefas planeadas.

Quando se heteroavaliaram quanto aos fatores que foram mais importantes para a esquematização e implementação das soluções das propostas de trabalho (Quadro 16), os alunos são unânimes ao referir que as questões e orientações da professora foram essenciais. O apoio dos colegas de grupo, as tarefas de pesquisa e os debates, também reuniram grande consenso.

Quadro 16

Heteroavaliação de Esquematização e Implementação da Solução

	Grupo Aluno	A			B			C			D		
		02	04	13	01	03	05	06	09	12	08	11	27
Para a esquematização da solução foi importante	Apoio dos colegas de grupo	B	S	B	B	B	B	S	M	M	S	B	B
	Tarefas de pesquisa	B	M	B	M	S	S	S	S	M	S	B	B
	Debates	B	S	B	M	S	S	S	P	M	S	B	B
	Questões e orientações da prof	B	S	B	M	B	B	B	B	M	B	B	B
Para a implementação da solução foi importante	Apoio dos colegas de grupo	B	S	M	S	B	S	S	S	M	B	B	B
	Tarefas de pesquisa	B	S	M	S	M	S	S	S	M	S	B	B
	Debates	B	P	B	S	M	S	S	S	M	S	B	B
	Questões e orientações da prof	M	S	B	B	B	B	B	B	M	S	B	B

Escala de Avaliação:

MP – Muito Pouco; P – Pouco; S – Suficiente; M – Muito; B – Bastante

Finalmente, numa questão do tipo resposta aberta, foi dada a oportunidade de os alunos fazerem a avaliação à intervenção (Quadro 17), dando mais liberdade a cada aluno de escrever o que lhe parecesse mais adequado de acordo com a sua opinião à forma como se desenvolveram as aulas.

Quadro 17

Avaliação da Intervenção Pedagógica pelos Alunos

Grupo	Aluno	Qual a tua opinião sobre as aulas?
		Refere, por exemplo, se consideras que os teus conhecimentos em Redes de Computadores melhoraram; se gostarias de voltar a implementar as atividades que aqui realizaste; se gostaste do tipo de tarefas e atividades realizadas; etc...
A	2	“Os meus conhecimentos subiram bastante. Gostei do tipo de tarefa. Gostei de trabalhar com as ferramentas que a professora trouxe, não conhecia.”
	4	“Sim, considero que estes conhecimentos que pude adquirir serão importantes para o meu futuro profissional. Gostei das atividades por serem práticas.”
	13	“Aprendi e vi coisas novas que não conhecia e que achei boas. Gostei das aulas e como elas decorreram.”
B	1	“Gostei muito e foi um bom aproveitamento de aulas.”
	3	“Gostei de essencialmente de tudo, da professora, das aulas e aprendi muito sobre cravar cabos e fazer uma rede local, como tal, já posso fazer em minha casa sozinho.”
	5	“Gostei destas aulas pois ensinaram-me a cravar cabos e também aprendi a criar uma rede local agora já posso criar a minha própria rede local. Agradeço à professora.”
C	6	“Boas. No futuro gostava de continuar a ter redes assim e gostava que todas as disciplinas fossem mais práticas porque são seca.”
	9	“A matéria era boa e a professora fez atividades práticas para sair um pouco da rotina.”
	12	“Gostei mais da parte prática do que de fazer os esboços. As pesquisas também foram fixes.”
D	8	“Faltei a 3 aulas em que cravaram cabos e montaram mesmo a rede, mas depois a prof cravou um cabo comigo. Gostei do programa Packet Tracer e já estou a usar para fazer uma rede em minha casa.”
	11	“Achei as aulas interessantes, de muito valor para o nosso futuro. Melhorei bastante os meus conhecimentos, gostei.”
	27	“Achei as aulas interessantes, de muito valor para o nosso futuro, o futuro de quem quer ser um técnico em informática. Meus conhecimentos melhoraram bastantes, gostei muito porque é um conhecimento que eu gosto de aprender, gosto da informática.”

Nesta avaliação é clara a existência de evidências de que os alunos gostaram de trabalhar os conceitos científicos numa vertente mais prática. Vários alunos fazem mesmo referência ao facto de as aprendizagens efetuadas poderem vir a ser úteis no seu futuro profissional. Vários alunos nunca tinham sequer estado na presença dos equipamentos e materiais utilizados e, é notório na avaliação que fazem, que se apropriaram do conhecimento e do à vontade necessário para continuar a trabalhar com este tipo de abordagem.

5. Avaliação da Intervenção

No presente capítulo, apresenta-se a metodologia de investigação utilizada na avaliação da intervenção pedagógica, explicitam-se os instrumentos utilizados bem como os procedimentos de recolha de dados e, no final do mesmo, apresenta-se a análise e a discussão dos resultados.

5.1. Abordagem Metodológica

Este estudo assume uma abordagem essencialmente qualitativa atendendo ao contexto de prática supervisionada, em que se pretendeu investigar se o projeto de intervenção pedagógica, baseado na teoria de instrução de Bruner, contribuiu para a promoção de aprendizagens e de trabalho colaborativo dos alunos, num módulo de *Redes de Computadores*. Adotou-se uma metodologia de investigação segundo o paradigma da investigação-ação o que implicou por parte da professora em avaliação o constante planear, atuar, observar e refletir sobre a sua prática letiva com vista a atingir o objetivo visado. Desta forma, o projeto de intervenção desenvolvido incidiu na aprendizagem pela descoberta, fazendo a ponte entre os conceitos científicos/teóricos sobre redes de computadores, lecionados no início do módulo, em articulação com o desenvolvimento de atividades práticas de instalação e configuração da rede e dos equipamentos inerentes.

5.2. Contexto e Caracterização dos Participantes

O estudo de investigação-ação que aqui apresentamos resultou de uma intervenção pedagógica de cinco aulas de 100 minutos, que teve lugar na Escola Secundária de Gago Coutinho em Alverca. A investigação envolveu os 12 alunos do primeiro turno da disciplina de *Redes de Comunicação*, do 10.º ano, do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, com idades compreendidas entre os 15 e os 21 anos. De acordo com a caracterização do contexto da intervenção, importa referir que os mesmos revelaram grande apetência para a temática e para a realização de tarefas práticas em aula.

5.3. Apresentação dos Instrumentos

Toda a prática pedagógica foi desenvolvida combinando a ação com investigação, o que implicou “planejar, atuar, observar e refletir mais cuidadosamente sobre a prática letiva” tendo como pressupostos “compreender, melhorar e reformar práticas” (Ebbutt, 1985, citado por Matos, 2004). Desta forma, tendo em conta a problemática e as características dos participantes, para a recolha de dados foram desenvolvidos e utilizados os seguintes instrumentos: (a) questionário inicial de caracterização e diagnóstico da turma; (b) diários de grupo; (c) questionários de reflexão individual; (d) questionários de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da intervenção. Esporadicamente foram captadas algumas imagens do desenvolvimento de tarefas e dos produtos desenvolvidos pelos alunos, com o objetivo de fundamentar este relatório, enriquecendo-o.

No que se refere ao questionário inicial de caracterização e diagnóstico da turma (Anexo C), foi aplicado previamente à intervenção pedagógica no sentido de compreender o interesse e motivação dos participantes para o curso, mais especificamente, para a disciplina *Redes de Comunicação*, compreender o nível de conhecimentos que possuíam nessa área e as suas expectativas para o módulo a intervir.

Durante a intervenção foram apresentadas quatro problemas, para os quais os grupos tiveram de preencher o respetivo diário de grupo (Anexo H), do qual constava: (a) a proposta de trabalho para a sessão; (b) as tarefas a desenvolver para a concretização da proposta de trabalho; (c) questões orientadoras. No diário de grupo os alunos deviam esquematizar uma solução possível para a proposta de trabalho antes de implementarem a solução na prática com os recursos e materiais disponibilizados. As questões orientadoras pretendiam verificar qual o comportamento da solução desenhada perante uma série de condições enunciadas. Para além disso, a professora mostrou preocupação em dar *feedback*, regular, aos alunos no início de cada aula, ou no decorrer da aula.

Na primeira aula, não foi criado nenhum diário de grupo uma vez que se pretendeu que esta fosse uma aula de apresentação da professora em formação e do tema da intervenção, de reflexão entre os conceitos científicos a lecionar e o perfil profissional dos alunos e, onde se procedeu ainda à constituição e organização dos grupos de trabalho. Assim, o questionário de reflexão individual foi realizado *online* nas últimas quatro aulas da intervenção pedagógica (Anexo K).

Na última sessão da intervenção realizou-se então o questionário *online* de autoavaliação, de heteroavaliação e de avaliação da intervenção (Anexo L) o qual, como o próprio indica, estava organizado em três grupos de itens: (a) autoavaliação; (b) heteroavaliação; (c) avaliação, por parte dos alunos, à intervenção pedagógica. Tanto na autoavaliação como na heteroavaliação, as questões eram de resposta fechada e foram colocadas segundo uma escala ordinal, de resposta obrigatória. Na avaliação da intervenção pedagógica, foi colocada uma questão de resposta aberta, dando mais liberdade a cada aluno de escrever o que lhe parecesse mais adequado de acordo com a sua opinião à forma como correram as aulas.

Todas as questões que constituíam os questionários foram pensadas no sentido alcançar os objetivos propostos para esta intervenção, tendo em conta as características do público-alvo, recorrendo a uma linguagem informal e mais próxima à dos alunos. Mas a questão de validação de instrumentos de recolha de dados é complexa e, mesmo num estudo que é essencialmente de investigação-ação é necessário preocuparmo-nos em proceder à verificação dos instrumentos. Neste relatório, tomou-se como opção a “evidência baseada no conteúdo” que busca a representatividade dos itens do teste, investigando se eles se constituem amostras abrangentes do domínio que se pretende avaliar (APA, AREA & NCM, 1999, p. 198). Assim, previamente ao processo de aplicação dos questionários revelou-se pertinente proceder à sua verificação, desta forma, todos os questionários aplicados surgiram de várias versões que foram sofrendo aperfeiçoamentos no sentido de que as respostas fossem representativas e tivessem significado para esta investigação. Portanto, foi solicitado ao professor orientador, doutorado na área da investigação educacional da Universidade de Lisboa, e a duas mestrandas do mestrado em ensino de informática que fossem respondendo às várias versões dos questionários até obter as versões que aqui apresentamos.

5.4. Procedimentos de Recolha de Dados

Tendo em conta que este estudo tem índole investigativa, foram realizadas recolhas de dados em todas as etapas do processo de investigação, nomeadamente, na caracterização da escola, no diagnóstico da turma, na intervenção, e na escrita do relatório. Desta forma, no processo de recolha, análise e apresentação dos dados procurou-se sempre que possível garantir a confidencialidade e reserva dos dados pessoais

associados aos alunos (de acordo com a Lei n.º 67/98, 26 de Outubro) e houve a preocupação em garantir o consentimento informado dos seus participantes. Foram requeridas autorizações junto dos elementos envolvidos neste estudo. Assim, obteve-se o consentimento do Diretor da Escola Secundária de Gago Coutinho e dos Encarregados de Educação com o conhecimento da Diretora de Turma alvo da intervenção (Anexo D). Os alunos que participaram neste estudo foram sempre informados pela professora, das suas intenções e dos objetivos deste trabalho.

5.5. Análise dos Dados e Apresentação de Resultados

A presente investigação teve como objetivo compreender em que medida um projeto de intervenção pedagógica, baseado na teoria de instrução de Bruner, pode contribuir para a promoção de aprendizagens e de trabalho colaborativo dos alunos, num módulo de *Redes de Computadores*. Adotou-se uma metodologia de investigação segundo o paradigma da investigação-ação o que implicou por parte da professora em avaliação o constante planear, atuar, observar e refletir sobre a sua prática letiva com vista a atingir o objetivo visado. Desta forma, o projeto de intervenção desenvolvido incidiu na aprendizagem pela descoberta, fazendo a ponte entre os conceitos científicos teóricos sobre redes de computadores, lecionados no início do módulo, em articulação com o desenvolvimento de atividades práticas de instalação e configuração da rede e dos equipamentos inerentes.

Do questionário inicial de caracterização e diagnóstico da turma pudemos retirar dados que nos permitiram conhecer melhor os 12 alunos alvo desta investigação, por forma a construir um projeto de intervenção viável. Assim, para além de outras ilações importantes, verificámos que dez alunos nunca tinham instalado uma rede de computadores; 12 alunos nunca tinham cravaram ou testado fichas RJ45; e 11 alunos nunca tinham tomado contacto com nenhum dos materiais, equipamentos, ferramentas e *softwares* que iriam ser utilizados durante as cinco aulas que constituíram esta intervenção pedagógica. Estes dados foram de extrema utilidade pois fizeram-nos compreender que tínhamos de apostar num projeto fortemente assente na descoberta e experimentação de materiais, equipamentos, ferramentas e *softwares* até então desconhecidos na prática pelos alunos e, que ao mesmo tempo, fossem aliciantes e úteis nas suas futuras carreiras profissionais.

Tendo em conta que nos propusemos a seguir esta investigação de acordo com as linhas orientadoras preconizadas pela teoria de instrução de Bruner, que um dia referiu ser possível ensinar tudo aos alunos desde que se utilizem procedimentos adequados aos seus estilos cognitivos e às suas necessidades (Bruner, 1960), nas quatro propostas de trabalho apresentadas durante a intervenção, mantivemos alguns cuidados. A cada proposta de trabalho, foram pedidas tarefas a serem realizadas em grupos, que aguçassem a curiosidade, o desejo e a necessidade de cooperar e de explorar os temas, para que os alunos fossem os construtores do seu próprio conhecimento. Como sugerido por Bruner (1960), primámos por ir ao essencial das matérias, apresentando em sequência os conceitos científicos a lecionar, começando pelas bases e desenvolvendo depois o "currículo em espiral". Sempre que a oportunidade o justificou, durante o processo ensino e aprendizagem, a professora em avaliação utilizou reforços positivos recorrendo ao *feedback* e, principalmente, promoveu a criação de acontecimentos discrepantes e divergentes com o intuito de aguçar e estimular a aprendizagem dos alunos, levando-os a descobrir as soluções mais adequadas, para determinada situação que estivesse a ocorrer no momento.

Observámos, da avaliação do trabalho realizado ao longo das aulas, uma série de aspetos que granjeiam ser referidos. O Grupo A, constituído pelos alunos 02, 04 e 13, ao longo das cinco aulas revelou ser um grupo coeso e capaz de resolver as tarefas que foram sendo colocadas a cada proposta de trabalho. No entanto, notou-se uma participação mais ativa por parte da aluna 04. Não se verificou qualquer falta de assiduidade e/ou pontualidade por parte destes alunos. Em todas as aulas, durante as tarefas exploratórias, como na apresentação das soluções do grupo em debate com a turma, como na implementação e no apoio e esclarecimento de dúvidas junto da professora, foram perceptíveis indícios de que estes três alunos compreenderam os conceitos científicos que estavam inerentes a cada proposta de trabalho apresentada. No entanto, os alunos 02 e 13 revelaram-se muito mais ativos e participativos nos momentos de aulas relacionados com a implementação na prática e teste das soluções implementadas, do que com a exploração e debate dos conceitos científicos inerentes, corroborando o facto mencionado de que os alunos que frequentam cursos profissionais desejam estar envolvidos, essencialmente, em tarefas de cariz mais prático.

O Grupo B, constituído pelos alunos 01, 03 e 05, também revelou ser um grupo coeso, equilibrado e capaz de resolver as tarefas colocadas. Não se verificou qualquer falta de assiduidade e/ou pontualidade por parte destes alunos. Tanto duran-

te as tarefas exploratórias, como na apresentação das soluções do grupo em debate com a turma, como na implementação e no apoio e esclarecimento de dúvidas junto da professora, foi perceptível que estes três alunos compreenderam os conceitos científicos. Ainda assim, no que se refere a configurações relacionadas com atribuição e configuração de endereços IP, máscaras de sub-rede, *gateway* e servidor de DNS, os alunos revelaram algumas dificuldades na concretização do seu raciocínio, cometendo algumas falhas que foram superadas com o apoio da professora.

O Grupo C (alunos 06, 09 e 12), sem faltas de assiduidade e/ou pontualidade, revelou ser o mais coeso mostrando grande entrosamento durante as cinco aulas. Foram capazes de resolver as tarefas que foram sendo colocadas a cada proposta de trabalho, com maior ou menor dificuldade, ainda que se tenham debatido com dificuldades a nível das configurações relacionadas com o modelo TCP/IP e comandos avançados sobre protocolos TCP/IP. Revelaram indícios de que compreenderam os conceitos científicos que estavam inerentes a cada proposta de trabalho apresentada. Revelaram grande persistência e empenho nas tarefas e apresentaram uma grande dinâmica interna e com os restantes grupos. Demonstraram uma grande vontade em ultrapassar dificuldades pontuais e, um grande interesse em explorar os *softwares* apresentados.

Ao longo das cinco aulas o Grupo D (08, 11 e 27), não foi equilibrado uma vez que o aluno 08 faltou várias vezes, por motivos de doença. No entanto, os alunos 11 e 27 cedo revelaram uma boa parceria e, com maior ou menor dificuldade, foram capazes de resolver as tarefas que foram sendo colocadas a cada proposta de trabalho. Não se verificou qualquer falta de assiduidade e/ou pontualidade por parte do aluno 11. Tanto durante as tarefas exploratórias, como na apresentação das soluções do grupo em debate com a turma, como na implementação e no apoio e esclarecimento de dúvidas junto da professora, os alunos 11 e 27 revelaram indícios de que compreenderam os conceitos científicos que estavam inerentes a cada proposta de trabalho. O aluno 11 já possuía alguma experiência pessoal relacionada com instalação de redes de pequena dimensão pelo que, revelou facilidade na concretização das configurações a realizar e foi um bom tutor para o aluno 27.

Dos questionários de reflexão individuais sobre as aulas, aferimos que os fatores que mais contribuíram para ajudar os alunos a esquematizar as soluções para o funcionamento da rede foram *o apoio dos colegas de grupo* e *as tarefas de pesquisa propostas pela professora*. Verificou-se que os alunos recorriam com frequência aos

recursos disponibilizados na disciplina *Moodle*, e só depois optavam por outras vias, como a interpelação da professora. Apenas três alunos consideraram que foram bastante importantes os seus *conhecimentos anteriores sobre Redes de Comunicação*, facto que vem corroborar a análise feita durante a pré-intervenção de que poucos alunos traziam conhecimentos prévios sobre esta temática.

Os alunos atribuíram uma maior importância à implementação prática das propostas de trabalho do que a todo o trabalho anterior de desenho da solução. Este facto foi visível na concentração dos alunos que se empenhavam por obter bons resultados na concretização da tarefa.

Os fatores que mais contribuíram para a efetiva implementação da solução foram a *utilização do software e hardware disponível*, bem como, as *tarefas de pesquisa* que realizaram com base nos *recursos disponibilizados pela professora*. Alguns alunos referiram ainda ter sido muito ou bastante importante para a implementação prática da solução o *apoio dos colegas do grupo*. Apenas dois alunos consideraram terem sido muito ou bastante importantes para a implementação das propostas, os *conhecimentos que já possuíam sobre redes* ou sobre *os softwares e hardwares utilizados* sendo que a utilização dos mesmos foi uma novidade para estes alunos, o que no fundo era também o que se pretendia com este projeto de intervenção.

Os alunos consideraram que as questões orientadoras, constantes nos diários de grupo, foram importantes não só para *verificar o comportamento da rede perante as várias situações descritas*, mas principalmente para *corrigir as configurações dos equipamentos* e *corrigir a esquematização inicial da solução*.

Relativamente ao nível de relevância que cada aluno atribui a cada aula, às tarefas desenvolvidas e aos recursos utilizados, os alunos efetivamente, consideraram ter *gostado das aulas e do tipo de tarefas realizadas*, consideraram ter *realizado aprendizagens sobre Redes de Comunicação* e referiram que o que aprenderam *será útil no seu futuro profissional*. Estes foram indicadores de que o tipo de abordagem que se pretendeu para esta intervenção, baseada numa vertente de exploração prática de conceitos científicos, foi aceite por parte dos alunos.

Observámos, da autoavaliação dos alunos uma série de aspetos relevantes para esta investigação. No que se refere à participação dos alunos, o Grupo B é o que se autoavalia com melhor nota o que corresponde aos registos das notas de campo da professora, daí o facto de este ter sido considerado o grupo mais coeso, com um bom ritmo de trabalho e uma boa dinâmica interna e com os restantes grupos.

Quando se autoavaliaram quanto às dificuldades sentidas durante as cinco aulas da intervenção, na sua maioria os alunos referem não ter sentido dificuldades em compreender o problemas e as tarefas a desenvolver a cada proposta de trabalho. Ainda assim, nas suas notas de campo, a professora registou algumas dificuldades iniciais por parte do grupo D que depois foram superadas. Todos os alunos foram unânimes ao referir na sua autoavaliação que no decorrer das aulas sentiram melhorias na esquematização das soluções e na frequência e qualidade das suas participações. Todos os grupos entregaram os seus diários de grupo atempadamente, no final de cada aula, o que revela a sua observância pelos critérios de avaliação e pelo cumprimento das tarefas planeadas.

Da heteroavaliação dos alunos observámos que o *apoio dos colegas de grupo*, as *questões e orientações da professora* foram os fatores mais importantes para a esquematização e implementação das soluções das propostas de trabalho. Este facto é relevante pois indica-nos que foi alcançado o objetivo a que nos propusemos de contribuir para a promoção de trabalho colaborativo entre os alunos.

Da avaliação da intervenção pedagógica pelos alunos, observámos que é clara a existência de evidências de que os alunos gostaram de trabalhar os conceitos científicos numa vertente mais prática. Vários alunos fazem mesmo referência ao facto de as aprendizagens efetuadas poderem vir a ser úteis no seu futuro profissional. Vários alunos nunca tinham sequer estado na presença dos equipamentos e materiais utilizados e, é notório na avaliação que fazem, que se apropriaram do conhecimento e do à vontade necessário para continuar a trabalhar com este tipo de abordagem. Quase todos referem que gostavam de continuar a ter aulas com este formato.

Face a tudo o que aqui foi exposto, consideramos que os resultados enunciam que o objetivo de promover as aprendizagens com as condicionantes apresentadas foi satisfatoriamente atingido. Consideramos que o recurso a uma perspetiva de aprendizagem pela descoberta, apoiada nos pressupostos preconizados por Bruner, foi pertinente para o processo ensino-aprendizagem dos alunos na disciplina de *Redes de Comunicação*, estimulou o desejo de aprender, a autonomia, a responsabilidade e a capacidade de os alunos trabalharem colaborativamente.

6. Reflexão

A intervenção pedagógica que decorreu ao longo de cinco aulas, durante duas semanas e meia, num módulo de *Redes de Computadores*, pretendeu compreender em que medida um projeto de intervenção pedagógica, baseado na teoria de instrução de Bruner, pode contribuir para a promoção de aprendizagens e de trabalho colaborativo dos alunos. Assim, iniciou-se em setembro de 2012 com contactos regulares à Escola Secundária de Coutinho, e com observação de várias aulas da professora cooperante na turma alvo da intervenção. Procedeu-se à caracterização do contexto escolar, da turma, e da unidade didática a intervir mas, desde cedo, este projeto se revelou desafiante, atendendo não só às dificuldades que a literatura aponta e que se impõem no ensino das redes, como na forma de as ultrapassar criando um projeto que fosse aliciante e que proporcionasse o envolvimento prático dos alunos nas atividades.

Considerámos, portanto, fundamental para esta intervenção pedagógica a adoção de uma perspetiva de aprendizagem estimuladora da autonomia, da responsabilidade e da capacidade de os alunos trabalharem em equipa, fomentando uma aprendizagem pela descoberta, apoiada nos pressupostos preconizados por Bruner. O projeto de intervenção pedagógica que aqui apresentámos primou, não só pela aplicação prática dos conceitos científicos estudados, como na exploração educativa de ferramentas, equipamentos e *softwares* atuais, até então desconhecidos para estes alunos. Desta forma, acreditamos ter fomentado o desenvolvimento das competências e das aprendizagens deste grupo de alunos, preparando-os para o futuro profissional.

Ao planear e delinear cada aula e cada atividade para esta intervenção, a professora em avaliação (que enquanto aluna na área de informática também se confrontou com a aprendizagem de redes de computadores), teve sempre em mente a forma como gostaria que lhe tivessem sido ensinados estes conceitos científicos. E, do nosso ponto de vista, este foi também um dos fatores orientadores e impulsionadores de todo o projeto aqui apresentado.

Durante a concretização da intervenção, foi sentida a necessidade de proceder a pequenos ajustes nas planificações, e assim conseguir que os alunos tivessem mais tempo para a descoberta e para a implementação das soluções, fazendo-os ganhar mais ritmo de trabalho. Hoje verificamos que, mesmo com estes pequenos ajustes nas planificações, poder-se-ia ter prolongado esta intervenção por, pelo menos, mais

uma aula. Assim ter-se-ia explorado um pouco mais aprofundadamente as potencialidades dos três *softwares* abordados na última proposta de trabalho.

Mas outros problemas e dificuldades foram surgindo durante as aulas da intervenção pedagógica. Cedo, a professora em avaliação percebeu que estes alunos estavam ávidos por “colocar as mãos na massa” o que se traduziu no facto de, alguns se mostrarem pouco preocupados com a primeira parte da aula, de exploração e debate de soluções para as propostas e, tentarem passar de imediato para a sua implementação com recursos aos recursos disponíveis. Assim, para evitar que os alunos se desmotivassem, a professora preocupou-se em disponibilizar na plataforma *Moodle* recursos orientados para a resolução das propostas de trabalho, evitando distrações. Relembrou ainda os critérios sobre os quais recaia a avaliação. Um deles incidia no rigor dos diários de grupo. A esquematização em diário de grupo, revelou-se uma excelente ferramenta na medida em que permitiu aos alunos terem a perceção de que sempre que esquematizavam antes de implementar, estavam a reduzir as hipóteses de falha e a prever situações que, provavelmente, não se aperceberiam se não planeassem e estudassem como, e de que forma implementar as propostas de trabalho.

A professora também sentiu algum desafio na lecionação de conceitos/conteúdos que exigiam um maior nível de abstração na compreensão por parte dos alunos, daí a conjugação com a prática ter feito toda a diferença no caminho para a construção das aprendizagens.

Já numa fase posterior à intervenção, percebemos que o questionário de reflexão sobre as aulas deveria ter sido realizado apenas na última aula e, aula a aula ter-se-ia feito apenas uma reflexão oral e informal, sob pena de este instrumento ter começado a perder a sua eficácia uma vez que os alunos começaram a sentir-se cansados de ter que o realizar todas as aulas.

Por tudo o que aqui foi enunciado, somos de opinião que os resultados enunciam que o objetivo de promover as aprendizagens com as condicionantes apresentadas foi satisfatoriamente atingido. E, para a sua futura prática letiva, a professora verificou que, os conteúdos teóricos quando lecionados a par com a sua aplicação na prática podem ser muito mais promotores de efetiva aprendizagem por parte dos alunos.

Antes de finalizar, a professora em avaliação reconhece que na sua experiência profissional sempre se esforçou no sentido de, sempre que possível, acompanhar os avanços técnicos e tecnológicos da sociedade adequando as suas práticas pedagó-

gicas (daí também um dos motivos que a levou a frequentar este mestrado) mas, reconhece a tarefa árdua que é “manter a chama acesa” durante um ano letivo inteiro e, não apenas durante uma intervenção pedagógica de cinco aulas.

Face a tudo o que aqui foi exposto, consideramos ter cumprido os objetivos propostos estando conscientes de que os resultados obtidos nem sempre corresponderam aos idealizados. Contudo, os frutos da nossa atuação serão sempre satisfatórios, na medida em que constituíram um contributo valioso para as nossas práticas pedagógicas, como para as dos nossos pares.

7. Referências

- American Educational Research Association, American Psychological Association, National Council on Measurement in Education [AERA/APA/NCME]. (1999). Standards for educational and psychological testing. Washington, DC: American Psychological Association.
- Bruner, J. (1960). *O processo da educação* (M. C. Romão, Trad.). Lisboa: Edições 70.
- Chagas, I. (2005). Caracterização da Investigação-ação. Retirado em 30 de dezembro de 2012 de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi1/Anexo%20i.pdf>
- Coutinho, C. (2005). *Percursos de investigação em tecnologia educativa em Portugal – uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000)*. Braga: I.E.P. Universidade do Minho.
- Dias, A. (2007). *Design de cenários de aprendizagem (Learning Design)*. Minho: Centro e-Learning da Universidade do Minho.
- Direcção-Geral de Formação Vocacional. (2005). *Programa componente de formação técnica da disciplina de redes de comunicação*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Escola Secundária de Gago Coutinho. (2010). *Projeto educativo da escola secundária de Gago Coutinho – 2010/2013*. Alverca: ESGC.
- Escola Secundária de Gago Coutinho. (2010). *Regulamento interno da escola secundária de Gago Coutinho – 2010*. Alverca: ESGC.
- Escola Secundária de Gago Coutinho. (2011). *Plano anual de atividades da escola secundária de Gago Coutinho – 2011-2012*. Alverca: ESGC.
- Escola Secundária de Gago Coutinho. (2011). *Projeto curricular da escola secundária de Gago Coutinho – 2011-2012*. Alverca: ESGC.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes: Uma estratégia de formação de professores* (4ª Edição). Porto: Porto Editora.

- Gomes, M. (2004). *Educação à distância: Um estudo de caso sobre formação contínua de professores via internet*. Braga: Centro de Investigação em Educação.
- Hill, M., & Hill, A. (2009). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. In G. W. Lewin (Ed.), *Resolving social conflict*. London: Harper & Row.
- Matos, J. (2004). *Notas sobre investigação-ação*. Retirado em 30 de dezembro de 2012 de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/mestrados/ucp/investigacao%20acao.ppt>
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Beverly Hills: CA Sage.
- Portaria n.º 916/2005, de 26 de setembro, publicado do Diário da República n.º 185, I Série-B a 26 de Setembro de 2005.
- Pring, R. (2002). Action research and the development of practice. In A. Pollard, *Readings for reflective teaching* (pp. 33-35). London: Continuum.
- Roldão, M. (2003). *Gestão do currículo e avaliação de competências*. Lisboa: Editorial Presença.
- Sanches, I. (2005). Compreender, agir, mudar, incluir. *Revista Lusófona de Educação*, 5, 127-142.
- Santos, L. (2008). Dilemas e desafios da avaliação reguladora. Em L. Menezes, L. Santos, H. Gomes, & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em matemática: Problemas e desafios* (pp. 11-35). Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- Santos, L. (2001). Autoavaliação regulada: porquê, o quê e como? Em P. Abrantes, F. Araújo (coords.). *Avaliação das aprendizagens* (pp. 77-84). Lisboa: Ministério da Educação.

- Santos, E., Morais, C., & Paiva, J. (2004). Formação de professores para a Integração das TIC no ensino da matemática. In *Um Estudo na Região Autónoma da Madeira, 6º Simpósio Internacional de Informática Educativa* (pp. 70-89). Cáceres.
- Sarkar, N. (2006). Teaching computer networking fundamentals using practical laboratory exercises. *IEEE Transactions on Education*, 49 (2), 285-291. Retirado em 2 de janeiro de 2013 de http://www.researchgate.net/publication/3051088_Teaching_computer_networking_fundamentals_using_practical_laboratory_exercises.
- Sérgio, R. (2009). *Redes de comunicação 1 - Módulos 1, 2, 3, 4 e 5 - Nível 3 – Ensino profissional*. Porto: Areal Editores.
- Stenhouse, L. (2002). The teacher as researcher. In A. Pollard, *Readings for reflective teaching* (pp. 32-33). London: Continuum.
- Wollenberg, E., Edmunds D., & Buck, L. (2000). *Anticipating change: Scenarios as a tool for adaptive forest management*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Zabalza, M. (2003). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola*. Porto: Edições ASA.

Anexos

Anexo A – Narrativa Autobiográfica (Resultante da Observação das Aulas da Professora Cooperante)



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



Narrativa Autobiográfica

Turma [REDACTED] - 1º Turno

Professora Titular/Cooperante: Vera Rio Maior

Observação de Aula

dia 18 de Outubro, 2012 – 8:15 às 10:05

Sumário:

Módulo 1:

- Sinais Digitais e Sinais analógicos

Aula iniciou-se com a apresentação da docente em avaliação: Maria João Pereira. Após explicitados os objetivos e motivos para a presença da professora em avaliação, os alunos não colocaram qualquer questão.

A primeira parte da aula foi essencialmente para exposição de conceitos relacionados com “Conversão de Sinais Analógicos em Sinais Digitais” em apresentação powerpoint. Os alunos ouviram a exposição de conteúdos pela professora e depois tomaram nota dos principais conceitos a reter.

Esta foi uma aula essencialmente teórica com aplicação dos conceitos adquiridos no segundo tempo da aula, na resolução de fichas de trabalho.

Assiduidade: Nenhum aluno faltou à aula.

Comportamento: Talvez devido à presença da professora em avaliação, os alunos revelaram-se apreensivos e em burburinho, tais situações foram contornadas sem necessidade de a professora titular recorrer a qualquer medida corretiva.

Reflexão/Questões relevantes:

Foi o primeiro dia em que estive em contato com os alunos, também eu estou muito apreensiva. Vou aguardar por próximas aulas para me conseguir inteirar mais da turma no seu todo e, de cada aluno, individualmente.

Fiquei bastante satisfeita por perceber que este grupo/turma é pequeno (12 alunos) e, principalmente, por perceber que normalmente são trabalhadores e pacatos.

Observação de Aula

dia 15 de Novembro, 2012 – 8:15 às 10:05

Sumário:

Módulo 1:



- Detecção de erros: Continuação do sumário da aula anterior: esclarecimento de dúvidas;

- Correção de erros: Retransmissão e Código de Hamming

Desenvolvimento da aula:

A professora titular/cooperante iniciou a aula fazendo a ponte e a revisão dos conhecimentos lecionados na aula anterior.

Quando incitados a efetuar a correção do trabalho de casa no quadro, um aluno ofereceu-se para o fazer e dirigiu-se ao quadro para fazer a correção do exercício. Em conjunto, professora e alunos corrigiram o exercício e esclareceram dúvidas individuais que foram surgindo.

Professora dirigiu-se aos alunos, individualmente, aos lugares para esclarecer dúvidas que os alunos colocaram.

Esta foi uma aula essencialmente prática e de consolidação das aprendizagens.

(Intervalo)

A professora iniciou a aula com exposição de conceitos relacionados com “Correção de erros” em apresentação powerpoint: - Retransmissão e - Código de Hamming. Os alunos ouviram a exposição de conteúdos pela professora e depois tomaram nota dos principais conceitos a reter.

A aula continuou com este desenvolvimento até ao final.

Assiduidade: Apenas um aluno faltou por motivo de se encontrar suspenso devido a processo disciplinar.

Comportamento: A turma não revelou qualquer atitude menos própria dentro da sala de aula.

Reflexão/Questões relevantes:

Sendo que a primeira parte da aula foi essencialmente prática, e a segunda parte foi expositiva/teórica, verificou-se uma quebra no ritmo e até no ânimo dos alunos. Inicialmente, os alunos participaram espontaneamente, na segunda parte da aula os alunos não colocaram qualquer questão ou dúvida. Desta observação verifico que os alunos têm preferência por aulas práticas sendo que nestas, é visível um elevado nível de participação nas atividades escolares.

Verifiquei ainda que os alunos tomam, normalmente, a mesma disposição pelos lugares da sala, não sendo ainda possível verificar a existência de grupos fortes e de grupos fracos em aula.

Anexo B – Ficha Síntese da Turma (Resultante do Registo Biográfico e da Análise dos Processos dos Alunos)



**Ficha Síntese – Resultante do Registo Biográfico
e da análise dos processos dos alunos
Escola Secundária de Gago Coutinho - Alverca**

1º Ano

Turma: XXXXXXXXXX

Ano Letivo 2012/2013

Dados dos Alunos					
Pessoais	Naturalidade:	Nº de alunos	Freguesia de Residência:		
	Portuguesa	20	Alverca		13
	Países da U. Europeia		Vialonga		5
	Resto do Mundo	5(1 Br., 4 Ucr.)	Bom Sucesso		3
	Nacionalidade:	Nº de alunos	Castanheira		1
	Portuguesa	21	Alhandra		3
	Países da U. Europeia				
	Resto do Mundo	4 (Ucrânia)			
	Alunos com irmãos	Nº de alunos	Com um irmão	Com dois irmãos	Com 3 ou mais irmãos
		20	17	3	
Nº de alunos sem irmãos	5				
Vida Escolar	Como se desloca para a escola:	Nº de alunos			
	A pé	14			
	Transporte Particular	1			
	Autocarro	9			
	Comboio	3			
	Outro				
	Nº de alunos de acordo com o tempo gasto na deslocação para a escola	Menos de 30 minutos	Mais de 30 minutos e menos de 60 minutos		Mais de 60 minutos
		20	5		
	Nº de alunos que frequentaram o pré-escolar	17			
	Nº de alunos com repetências	Total	1 repetência	2 repetências	Mais de 2 repetências
		17	10	4	3
Onde e quando costuma estudar	Na véspera dos testes		Semanalmente	Mais do que uma vez por semana	
	15		1	8	
Ocupação de Tempos livres	Tempos livres:	Nº de alunos			
	Ler	1			
	Ouvir música	15			
	Praticar desporto	15			
	Ver televisão	6			
	Ver filmes	11			
	Outras actividades, quais? _Computador PS3	23 1			

Curso/Profissão Desejada	Nº de alunos											
	Técnico Informática	3										
	Restauração	1										
	Engenheiro Informática	2										
	Mecânico	1										
	Aeronáutica	1										
Alunos com:	Nº de alunos											
	• Computador em casa	25										
	• Internet em casa	25										
Nº de alunos trabalhadores estudantes												
Dados Relativos aos Pais e Encarregados de Educação												
Vida Familiar	Formação académica:		Nº de Pais	Nº de Mães								
	• 1º Ciclo incompleto											
	• 1º Ciclo completo		6	3								
	• 2º Ciclo completo		2	2								
	• 3º Ciclo completo			2								
	• Ensino Secundário		6	11								
	• Licenciatura		3	4								
	• Outra											
	Situação Perante o Emprego:			Nº de Pais	Nº de Mães							
	• Desconhecida			9	1							
	• Desempregado			2	4							
	• Trabalhador por conta de outrem			14	19							
	• Trabalhador por conta própria		• Sem trabalhadores									
			• Com trabalhadores									
	Profissão			Nº de Pais	Nº de Mães							
	• Gestor			1								
	• Secretária				2							
	• Soldador			2								
	• PSP			2								
	• Professora				2							
	• Eletricista			1								
	• Jardineiro			1	1							
	• Empregado Balcão				1							
	• Carpinteiro			1								
	• Vendedor			1								
	• Contabilista			1								
	• Funcionário Público				1							
	• Engenheiro			1								
	• Serralheiro			1								
	• Serviços pós venda				1							
	• Camionista			1								
	• Construção civil			1								
	• Assistente comercial				1							
• Empregado fabril			1									
• Restauração				1								
• Porte de correio				1								
• Auxiliar de idosos				1								
Idade	14	15	16	17	18	19	20	21	+ de 21	Total	Total de Alunos	
H		4	11	3	2	2		1				
M		1		1								
Nº de alunos que escolheram este curso como 1ª prioridade, no boletim de matrícula											23	

Anexo C – Questionário de Caracterização e Diagnóstico do Primeiro Turno.

O questionário de caracterização encontra-se acessível *online* em:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dE5EbnFzRjc0eG5tVi1Cd3c4VW9VbFE6MQ>

Anexo D – Pedidos de Autorização/Informação (ao Diretor, à Diretora de Turma e aos Encarregados de Educação)

Exmo. Senhor Diretor da
Escola Secundária de Gago Coutinho

Maria de Jesus Ferreira, Maria João Duarte Pereira e Sandrina Carvalho Correia, alunas do 2º ano do curso de Mestrado em Ensino de Informática da Universidade de Lisboa, orientadas pelo Professor Doutor Joseph Conboy e pela Professora Cooperante Vera Rio Maior, vêm requer a V. Ex.ª autorização para procederem à recolha de dados dos alunos do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, do primeiro e segundo anos, turmas [REDACTED] nomeadamente, a resposta inquéritos, questionários ou entrevistas, fotografia de algumas aulas e eventualmente, outras formas de recolha de dados num estudo relacionado com a caracterização dos alunos do curso profissional. Serão salvaguardadas todas as questões éticas e legais de recolha de dados.

O estudo surge no âmbito da intervenção que se realizará ao longo do presente ano letivo, nas referidas turmas. Este trabalho de intervenção terminará com a elaboração do relatório final da cadeira de Introdução à Prática Profissional III e IV, do referido Mestrado.

Os dados recolhidos terão um caráter confidencial, servindo apenas para a fundamentação da parte empírica do trabalho.

Oportunamente será informada a respetiva Diretora de Turma e serão solicitadas aos Encarregados de Educação as devidas autorizações para a participação de seus educandos neste estudo.

Alverca, 07 de Janeiro de 2013

Pedem deferimento,

(Maria de Jesus Ferreira)

(Maria João Duarte Pereira)

(Sandrina Carvalho Correia)

Exma. Senhora
Diretora da Turma [REDACTED]

Pretendo realizar um estudo relacionado com a utilização de estratégias de ensino/aprendizagem na disciplina de Redes de Comunicação, que sejam promotoras e facilitadoras da aprendizagem dos alunos.

O estudo insere-se na elaboração de uma dissertação referente ao 2º ano do Mestrado em Ensino de Informática, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Para a realização do estudo e elaboração da dissertação, a necessito do contributo dos alunos de Redes de Comunicação, nomeadamente na resposta a inquéritos, questionários ou entrevistas e de recolha de imagens de aulas.

Por esse motivo, venho informar V. Ex.ª que irei fazer a recolha dos dados acima referidos nas aulas de Redes de Comunicação.

Os dados recolhidos terão um carácter **confidencial**, servindo apenas para a fundamentação da parte empírica da dissertação, **pelo que não serão difundidos**.

Informo, ainda, que já pedi autorização à Direção desta Escola.

Agradeço desde já a atenção dispensada,

Com os melhores cumprimentos,

A Professora,

(Maria João Pereira)

Exmo.(a). Senhor(a) Encarregado(a) de Educação

Chamo-me Maria João Pereira e sou a Professora de Redes de Comunicação do seu educando. Pretendo realizar um estudo relacionado com a utilização de estratégias de ensino/aprendizagem na disciplina de Redes de Comunicação, que sejam promotoras e facilitadoras da aprendizagem dos alunos.

O estudo insere-se na elaboração de uma dissertação referente ao 2º ano do Mestrado em Ensino de Informática, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Para a realização do estudo e elaboração da dissertação, a necessito do contributo do seu educando, nomeadamente na resposta a inquéritos, questionários ou entrevistas e de recolha de imagens de aulas.

Por esse motivo, venho pedir a sua autorização para a participação do seu educando no estudo e dos contributos acima referidos.

Os dados recolhidos terão um carácter **confidencial**, servindo apenas para a fundamentação da parte empírica da dissertação, **pelo que não serão difundidos**.

Informo, ainda, que já pedi autorização à Direção desta Escola.

Agradeço desde já a atenção dispensada,
Com os melhores cumprimentos,

A Professora,

(Maria João Pereira)

Alverca, 10 de Janeiro de 2013

Tomei conhecimento:

O Diretor

A Diretora de Turma

[Redacted Signature] _____
[Redacted Signature]

Eu, _____ Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) _____, n.º _____, da turma _____ do 10º ano, autorizo o meu educando a contribuir com a sua participação para a dissertação de mestrado da Professora de Redes de Comunicação, Maria João Pereira.

Alverca, 10 de Janeiro de 2013

Assinatura do Encarregado de Educação: _____



Plano de Aula – 1ª Aula

<p>Aula n.º 1 (Aula n.º 55 e n.º 56)</p> <p>Data: 20 de fevereiro, 2013</p> <p>Tempo letivo: 100 minutos</p>	<p>Curso: Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos</p> <p>Disciplina: Redes de Comunicação</p> <p>Módulo: 2 – Redes de Computadores</p> <p>Turma: [REDACTED] – 1º Turno</p>
<p>Sumário:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação; - Apresentação do tema da intervenção com o debate em torno da visualização de dois filmes; - Constituição e organização dos grupos de trabalho; - Organização das aulas e do trabalho. 	
<p>Plano de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação (≈ 10 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Apresentação da professora em formação e contextualização da intervenção. o Apreciação do diagnóstico efetuado anteriormente. o Apresentação do roteiro para a 1ª aula • Apresentação do tema da intervenção (≈ 50 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Visualização do filme “<i>Como funciona a Internet</i>” (≈ 5 Minutos) http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&v=7_LPdttKXPc&NR=1 o Visualização do filme “<i>How Internet Traffic Works – Dobrado para Português</i>” (≈ 13 Minutos) http://www.youtube.com/watch?v=e6SU42eP7e4 o Promoção de debate em torno dos filmes, fazendo a relação entre os conceitos científicos já adquiridos na disciplina, os conceitos que são falados no filme e o perfil profissional que se espera dos alunos no final do módulo, levando-os a refletir acerca da sua importância no seu futuro profissional. • Constituição e organização dos grupos de trabalho (≈ 20 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Constituição de grupos de trabalho. o Preenchimento de grelha de registo dos grupos de trabalho. • Organização das aulas e do trabalho (≈ 20 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Apresentação do roteiro para as aulas seguintes. o Apresentação da organização das aulas na plataforma Moodle o A professora faculta um documento orientador do trabalho para cada uma das sessões, a partir do qual deverá: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicar a organização do trabalho por grupos; ▪ Sensibilizar os alunos para a construção do seu diário de grupo, explicando o seu funcionamento e a importância do seu cumprimento; ▪ Apresentar os critérios sob os quais incidirá a avaliação. 	



Plano de Aula – 2ª Aula

Aula n.º 2 (Aula n.º 57 e n.º 58) Data: 21 de fevereiro, 2013 Tempo letivo: 100 minutos	Curso: Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos Disciplina: Redes de Comunicação Módulo: 2 – Redes de Computadores Turma: [REDACTED] – 1º Turno
Sumário: <ul style="list-style-type: none">- Revisão e <i>feedback</i> da aula anterior;- Realização da proposta de trabalho n.º 1:<ul style="list-style-type: none">o Rede LAN: Esquematização e configuração;o Simulação da rede com recurso ao software <i>Packet Tracer</i>;o Testes à rede.- Revisão de conceitos científicos: Dispositivos de ligação e dispositivos de interligação de redes; Modelo TCP/IP; Endereços IP (classes públicas e classes privadas).- Debate e reflexão;- Apresentação de roteiro para a próxima aula.	
Plano de aula: <ul style="list-style-type: none">• Revisão e <i>feedback</i> da aula anterior (≈ 2,5 Minutos)<ul style="list-style-type: none">o A professora iniciará a aula fazendo uma breve revisão dos conceitos científicos lecionados na aula anterior, e dando <i>feedback</i> dos trabalhos realizados, com o intuito de dar o respectivo encadeamento à matéria, por forma a introduzir os alunos na proposta de trabalho a desenvolver.• Apresentação da primeira proposta de trabalho (≈ 2,5 Minutos)<ul style="list-style-type: none">o Imaginem que lhes é pedido para construir uma rede local para a secretaria da escola. Implementem uma proposta para esta LAN no ambiente virtual <i>Packet Tracer</i>, sabendo que constituem a rede os seguintes dispositivos:<ul style="list-style-type: none">- um <i>Switch</i>;- um <i>Access Point</i>;- estações de trabalho com acesso à rede via cabo;- estações de trabalho com acesso à rede via <i>wireless</i>;- uma impressora com acesso à rede via cabo.Liguem todos os equipamentos na mesma rede. Efetuem as configurações necessárias em cada equipamento tendo em conta que devem atribuir IPs da gama 192.168.0.X (sendo que X é um número variável para cada estação de trabalho/portátil) com a máscara 255.255.255.0. Efetuem testes para verificar o correto funcionamento da rede.• Tarefa exploratória em grupos de trabalho (≈ 15 Minutos)<ul style="list-style-type: none">o Os alunos serão convidados a desenhar a solução para a proposta de trabalho através de esquematização no seu diário de grupo.o Os alunos deverão preparar uma apresentação da sua solução, com a duração de 5 minutos, para apresentar à turma.o A professora deverá apoiar, individualmente, os grupos de trabalho.• Debate (≈ 15 Minutos)<ul style="list-style-type: none">o Apresentação das soluções de cada grupo de trabalho de forma a promover o debate.	



- o Discussão das soluções apresentadas e sugestões de melhoria.
- o Debate e revisão sobre dispositivos de ligação e de interligação de redes, estudados anteriormente, e adequados à proposta.

- **Proposta de solução (≈ 15 Minutos)**

- o A professora demonstra o funcionamento do ambiente virtual *Packet Tracer*, com a projeção de um pequeno exercício criando acontecimentos discrepantes que ativem a cognição dos alunos e os leve a pensar na solução mais adequada.

- **Aplicação (≈ 30 Minutos)**

- o Implementação prática da rede proposta, no ambiente virtual *Packet Tracer*.
- o Teste da solução.
- o Resposta às questões orientadoras presentes no diário de grupo.

- **Reflexão (≈ 20 Minutos)**

- o Os alunos demonstram o processo e os resultados obtidos no *Packet Tracer*. Os alunos são convidados a preencher um questionário individual.
- o A professora lança questões sobre o trabalho realizado (pontos bem conseguidos e pontos a melhorar) e sobre as aprendizagens os alunos.
- o Apresentação de roteiro para a aula seguinte.

Informação Adicional:

- Na plataforma *Moodle*, na disciplina de *Redes de Comunicação*, entre outros recursos os alunos irão encontrar um conjunto de endereços – criteriosamente selecionados pela professora – que os irão orientar para a resolução da proposta de trabalho, durante a concretização da *Tarefa exploratória em grupos de trabalho*.
- Video Tutorial "Como criar uma rede LAN no Software Cisco Packet Tracer":
<http://www.youtube.com/watch?v=lymq6hnK0P0>
- Video Tutorial "Criando uma rede - Cisco Packet Tracer":
http://www.youtube.com/watch?v=p8_1Atb0xT4

Questionário Individual de Reflexão Sobre a Aula:

<https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dDV5UWRVU2FPRDE0RUJHY2R5RTkzaHc6MQ>



Plano de Aula – 3ª Aula

<p>Aula n.º 3 (Aula n.º 59 e n.º 60) Data: 27 de fevereiro, 2013 Tempo letivo: 100 minutos</p>	<p>Curso: Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos Disciplina: Redes de Comunicação Módulo: 2 – Redes de Computadores Turma: [REDACTED] – 1º Turno</p>
<p>Sumário:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Revisão e <i>feedback</i> da aula anterior; – Realização da proposta de trabalho n.º 2: <ul style="list-style-type: none"> o Cabo direto e cabo cruzado: Categorias, especificações e normas de cravagem; o Testes aos cabos. – Revisão de conceitos científicos sobre cablagem estruturada: meios de transmissão guiados e meios de transmissão não guiados; – Debate e reflexão; – Apresentação de roteiro para a aula seguinte. 	
<p>Plano de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisão e <i>feedback</i> da aula anterior (≈ 2,5 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o A professora iniciará a aula fazendo uma breve revisão dos conceitos científicos lecionados na aula anterior, e dando <i>feedback</i> dos trabalhos realizados, com o intuito de dar o respectivo encadeamento à matéria, por forma a introduzir os alunos na proposta de trabalho a desenvolver. • Apresentação da segunda proposta de trabalho (≈ 2,5 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Cortar dois cabos UTP com cerca de um metro de comprimento, cada um. Tendo à disposição todo o material necessário (alicate crimpador, conectores ISO 8877 (fichas RJ45), cabo UTP e testador) no primeiro, cravar fichas RJ45 de modo a obter um cabo direto (<i>Straight-through cable</i>), e no segundo cravar fichas RJ45 de modo a obter um cabo cruzado (<i>Crossover cable</i>). No final, usar o aparelho testador para verificar se os cabos estão a funcionar corretamente. • Tarefa exploratória em grupos de trabalho (≈ 15 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Os alunos serão convidados a pesquisar sob função a que se destina cada um dos cabos, e sobre a forma como se distribuem os fios na ficha RJ45 em cada um dos dois cabos: cabo direto e cabo cruzado. o Os alunos deverão preparar uma apresentação com a duração de 4 minutos para apresentar aos colegas, com a sequência correta para cada um dos cabos. o A professora deverá apoiar, individualmente, os grupos de trabalho. • Debate (≈ 15 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Apresentação das soluções de cada grupo de trabalho de forma a promover o debate. o Discussão das soluções apresentadas. o Debate e revisão sobre cablagem de redes, estudada anteriormente, e adequada à proposta. • Proposta de solução (≈ 15 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o A professora projeta uma tabela com a função dos cabos e distribuição de cores correta para a cravagem de cada um dos referidos cabos de par entrançado. Distribui alguns cabos pelos grupos, lançando questões 	



discrepantes que ativem a cognição dos alunos e os leve a pensar nas soluções mais adequadas.

- **Aplicação** (≈ 30 Minutos)
 - Implementação prática da cravagem de ambos os cabos de par entrançado.
 - Teste aos cabos.
 - Resposta às questões orientadoras que constam no diário de grupo.
- **Reflexão** (≈ 20 Minutos)
 - Os alunos demonstram o processo.
 - Os alunos são convidados a preencher um questionário individual.
 - A professora lança questões sobre o trabalho realizado (pontos bem conseguidos e pontos a melhorar) e sobre as aprendizagens os alunos.
 - Apresentação de roteiro para a aula seguinte.

Informação Adicional:

- Na plataforma *Moodle*, na disciplina de *Redes de Comunicação*, entre outros recursos os alunos irão encontrar um conjunto de endereços – criteriosamente selecionados pela professora – que os irão orientar para a resolução da proposta de trabalho, durante a concretização da *Tarefa exploratória em grupos de trabalho*.
- Fórum Pplware "Redes - Cabo UTP Categoria 6":
<http://pplware.sapo.pt/truques-dicas/redes-cabo-utp-categoria-6/>
- Fórum Pplware "Como fazer um cabo cruzado (Crossover)?" :
<http://pplware.sapo.pt/tutoriais/como-fazer-um-cabo-cruzado-crossover/>
- Fórum Pplware "Como fazer um cabo direto (Straight-through)?" :
<http://pplware.sapo.pt/networking/como-fazer-um-cabo-straight-through/>
- Video Tutorial Salas TIC "Como cravar um cabo de rede direto":
http://www.youtube.com/watch?v=sdfclf_4FzI
- Video Tutorial "Como cravar um cabo de rede cruzado e usar um testador":
<http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&NR=1&v=xn0VSxtpvqY>

Questionário Individual de Reflexão Sobre a Aula:

<https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dFJhNmZlbnBGMVJrYS1MMmpIVnlleXc6MA>



Plano de Aula – 4ª Aula

Aula n.º 4 (Aula n.º 61 e n.º 62) Data: 28 de fevereiro, 2013 Tempo letivo: 100 minutos	Curso: Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos Disciplina: Redes de Comunicação Módulo: 2 – Redes de Computadores Turma: [REDACTED] – 1º Turno
Sumário: <ul style="list-style-type: none">- Revisão e <i>feedback</i> da aula anterior;- Realização da proposta de trabalho n.º 3:<ul style="list-style-type: none">o Instalação e configuração uma rede LAN (DHCP: automático e manual);o Testes à LAN utilizando os comandos avançados do TCP/IP.- Revisão de conceitos científicos sobre: Modelo TCP/IP e comando avançados sobre protocolos TCP/IP;- Debate e reflexão;- Apresentação de roteiro para a próxima aula.	
Plano de aula: <ul style="list-style-type: none">• Revisão e <i>feedback</i> da aula anterior (≈ 2,5 Minutos)<p>A professora iniciará a aula fazendo uma breve revisão dos conceitos científicos lecionados na aula anterior, e dando <i>feedback</i> dos trabalhos realizados, com o intuito de dar o respectivo encadeamento à matéria, por forma a introduzir os alunos na proposta de trabalho a desenvolver.</p>• Apresentação da terceira proposta de trabalho (≈ 2,5 Minutos)<ul style="list-style-type: none">o Instalar e configurar uma rede LAN, na sala de aula, tendo à disposição os seguintes equipamentos:<ul style="list-style-type: none">- um <i>Switch</i>;- um <i>Access Point</i>;- estações de trabalho com acesso à rede via cabo;- estações de trabalho com acesso à rede via wireless;- uma impressora com acesso à rede via cabo.Ligar todos os equipamentos na mesma rede.Atribuir e efetuar todas as configurações necessárias (<i>p. ex: Endereço IP, Máscara de sub-rede, Gateway predefinido e servidor de DNS</i>): numa primeira fase, essas configurações devem ser realizadas manualmente. Depois, numa fase posterior, as configurações devem ser atribuídas de forma automática tirando partido de um servidor de DHCP (a executar no <i>Windows 2008 Server</i> instalado sobre uma máquina virtual).<p>Testar a LAN utilizando os comandos avançados do TCP/IP.</p>• Tarefa exploratória em grupos de trabalho (≈ 15 Minutos)<ul style="list-style-type: none">o Os alunos serão convidados a desenhar a solução para a proposta de trabalho através de esquematização no seu diário de grupo.o Os alunos serão depois solicitados a fazer uma pesquisa sobre comandos avançados do TCP/IP e suas funções através de esquematização no seu diário de grupo.o Os alunos deverão preparar uma apresentação da sua solução, com a duração de 5 minutos, para apresentar à turma;o A professora deverá apoiar, individualmente, os grupos de trabalho.	



- **Debate (≈ 15 Minutos)**
 - Apresentação das soluções de cada grupo de trabalho de forma a promover o debate;
 - Discussão das soluções apresentadas e elaboração de lista com a seleção dos comandos a utilizar e sua finalidade.
 - Debate e revisão sobre os modelos OSI e TCP/IP e comandos do TCP/IP, estudados anteriormente, e adequados à proposta.
- **Proposta de solução (≈ 15 Minutos)**
 - A professora projeta uma resenha dos principais comandos utilizados, explica a sua finalidade e exemplifica a sua utilização, lançando questões discrepantes que ativem a cognição dos alunos e os leve a pensar nas soluções mais adequadas.
- **Aplicação (≈ 30 Minutos)**
 - Implementação prática da rede LAN com os equipamentos disponibilizados.
 - Realização atividades de configuração da rede e realização de ensaios para verificar o seu correto funcionamento, detetando e reparando anomalias que ocorram.
 - Teste da solução utilizando os comandos avançados do TCP/IP.
 - Resposta às questões orientadoras que constam no diário de grupo.
- **Reflexão (≈ 20 Minutos)**
 - Os alunos demonstram o processo e testam a LAN que criaram.
 - Os alunos são convidados a preencher um questionário individual.
 - A professora lança questões sobre o trabalho realizado (pontos bem conseguidos e pontos a melhorar) e sobre as aprendizagens os alunos.
 - Apresentação de roteiro para a aula seguinte.

Informação Adicional:

- Na plataforma *Moodle*, na disciplina de *Redes de Comunicação*, entre outros recursos os alunos irão encontrar um conjunto de endereços – criteriosamente selecionados pela professora – que os irão orientar para a resolução da proposta de trabalho, durante a concretização da *Tarefa exploratória em grupos de trabalho*.
- Curso de Redes em DVD - Testar conectividade uma rede local:
http://www.youtube.com/watch?v=XfhpCk_vIc
- Alguns dos comandos avançados do TCP/IP:
<http://maxipedro.wordpress.com/2010/05/10/comandos-avancados-de-tcpip/>
- Video Tutorial "Configurando uma Rede Local":
<http://www.youtube.com/watch?v=EMsDmLkEhZs>

Questionário Individual de Reflexão Sobre a Aula:

<https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dG9CYm00ZzFZRTZhMkxrSkF2bjBTLWc6MA>



Plano de Aula – 5ª Aula

<p>Aula n.º 5 (Aula n.º 63 e n.º 64)</p> <p>Data: 7 de março, 2013</p> <p>Tempo letivo: 100 minutos</p>	<p>Curso: Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos</p> <p>Disciplina: Redes de Comunicação</p> <p>Módulo: 2 – Redes de Computadores</p> <p>Turma: [REDACTED] – 1º Turno</p>
<p>Sumário:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisão e <i>feedback</i> da aula anterior; - Realização da proposta de trabalho n.º 4: <ul style="list-style-type: none"> o Continuação dos trabalhos sobre a rede LAN instalada: <ul style="list-style-type: none"> o Partilha e acesso da impressora e a ficheiros; o Monitorização do tráfego com o software <i>WireShark</i>; o Sessão remota com o software <i>TeamViewer</i>; o Verificação e listagem das propriedades da rede e dos dispositivos conectados recorrendo ao software <i>ezNetScan</i>, instalado sobre um <i>smartphone Android</i>. - Debate e reflexão; - Realização de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da intervenção pedagógica. 	
<p>Plano de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisão e <i>feedback</i> da aula anterior (≈ 2,5 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o A professora iniciará a aula fazendo uma breve revisão dos conceitos científicos lecionados na aula anterior, e dando <i>feedback</i> dos trabalhos realizados, com o intuito de dar o respectivo encadeamento à matéria, por forma a introduzir os alunos na proposta de trabalho a desenvolver • Apresentação da quarta proposta de trabalho (≈ 2,5 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Sobre a rede LAN instalada anteriormente, efetuar a partilha e acesso a uma impressora e a ficheiros e/ou programas. Monitorizar o tráfego na rede com o software <i>WireShark</i>. Efetuar uma sessão remota com um dos seguintes aplicativos: <i>Remote Desktop</i> ou <i>TeamViewer</i>. Recorrendo à ferramenta de rede <i>ezNetScan</i>, instalada sobre um <i>smartphone Android</i>, conectar-se à rede sem fios, verificar as propriedades da rede e listar todos os dispositivos que a ela estão conectados. • Tarefa exploratória em grupos de trabalho (≈ 10 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Os alunos serão convidados a desenhar a solução para a proposta de trabalho através de esquematização no seu diário de grupo. o Os alunos deverão preparar uma apresentação da sua solução, com a duração de 5 minutos, para apresentar à turma; o A professora deverá apoiar, individualmente, os grupos de trabalho. • Debate (≈ 10 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o Apresentação das soluções de cada grupo de trabalho de forma a promover o debate; o Discussão das soluções apresentadas e sugestões de melhoria. • Proposta de solução (≈ 10 Minutos) <ul style="list-style-type: none"> o A professora exemplificará o funcionamento de cada um dos softwares enunciados na proposta de trabalho. 	



- **Aplicação** (≈ 30 Minutos)
 - Implementação prática da proposta de trabalho.
 - Teste da solução.
 - Resposta às questões orientadoras que constam do diário de grupo.
- **Reflexão** (≈ 35 Minutos)
 - Os alunos demonstram as soluções.
 - Os alunos são convidados a preencher um questionário individual de autoavaliação, heteroavaliação e avaliação da intervenção.
 - Os alunos são convidados a falar sobre os conceitos de redes abordados, e sobre a intervenção. A professora lança questões de modo a perceber se os alunos gostaram do formato das aulas, pontos bem conseguidos e pontos a melhorar, dificuldades sentidas e sobre as aprendizagens efetuadas.

Informação Adicional:

- Na plataforma *Moodle*, na disciplina de *Redes de Comunicação*, entre outros recursos os alunos irão encontrar um conjunto de endereços – criteriosamente selecionados pela professora – que os irão orientar para a resolução da proposta de trabalho, durante a concretização da *Tarefa exploratória em grupos de trabalho*.
- Wireshark: Download
<http://www.wireshark.org/>
- Wireshark: Guia de Utilizador
http://www.wireshark.org/docs/wsug_html_chunked/
- Video Tutorial “Introdução ao Wireshark”:
<http://www.youtube.com/watch?v=tHk7LsYVJSU>
- Video Tutorial “Como capturar pacotes na rede com o Wireshark”:
<http://www.youtube.com/watch?v=6X5TwvGXHP0>
- Teamviewer: Download
<http://www.teamviewer.com/pt/download/windows.aspx>
- ezNetScan - Network Tools
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vrssl.eznetscan>

Questionário Individual de Reflexão Sobre a Aula:

<https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dGU5c3ZFamN2WlBPMUNuZzhfMGRxVUE6MA>

Questionário de Autoavaliação, Heteroavaliação e Avaliação da Intervenção

Pedagógica:

<https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dDQ2aEpXRi0vMGV2bEFYLU0ta0FWT3c6MQ>

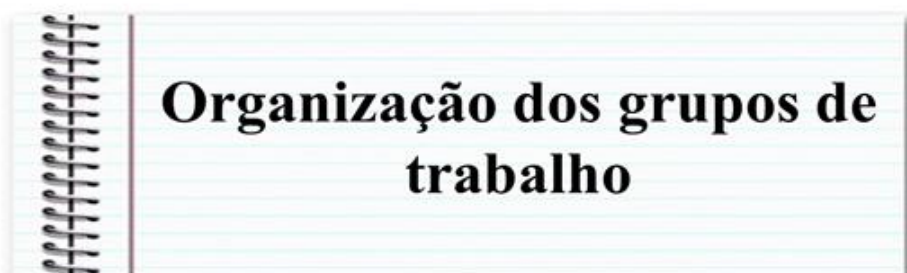
Anexo F – Cenário de Aprendizagem

<p>Título:</p> <p>COLABORAR EM REDE</p>	<p>Atividades:</p> <p>Instalação, configuração e partilha de recursos numa rede de computadores local.</p> <p>Monitorização da rede, ligação e realização de sessão remota.</p>	<p>Espaços:</p> <p>Sala de aula</p> <p>Ambiente LMS adotado pela escola</p>
<p>Objetivo Geral:</p> <p>Promover a aprendizagem e o trabalho colaborativo, na disciplina de redes de computadores, do curso técnico de gestão e programação de sistemas informáticos, na instalação, configuração e partilha de recursos numa rede de computadores local com recurso à teoria de instrução de Bruner.</p>	<p>Interações:</p> <p>O professor orienta cada grupo de alunos.</p> <p>Os alunos interagem entre si, trabalhando colaborativamente num objetivo comum: a instalação e configuração da rede.</p>	<p>Papéis:</p> <p>Professor: propõe atividades práticas de dificuldade crescente fomentando uma aprendizagem pela descoberta guiada, apoiada nos pressupostos preconizados por Bruner. Deve orientar e facilitar a aprendizagem, permitindo aos alunos trabalhar de modo autónomo.</p> <p>Deve incentivar, desafiar, mobilizar, questionar e dar feedback utilizando os erros dos alunos de forma construtiva.</p> <p>Alunos: devem ser colocados numa situação ativa, encarados como os construtores da sua própria aprendizagem, e o professor encarado como elemento desafiador e não apenas como fonte de respostas.</p>
<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Desenvolver nos alunos a capacidade de trabalhar de forma autónoma e colaborativa, fomentando a aprendizagem pela descoberta fazendo a ponte entre os conceitos teóricos, sobre redes e equipamentos de rede, lecionados no início do módulo com a articulação destes conceitos na prática através da instalação e configuração da rede e dos equipamentos inerentes.</p>	<p>Tarefas:</p> <p>Divisão da turma em grupos de trabalho de 3 elementos.</p> <p>Identificação dos vários componentes e equipamentos constituintes de uma rede de computadores.</p> <p>Instalação, configuração e partilha de recursos na rede.</p> <p>Construção diários de grupo/resposta a questões orientadoras.</p>	<p>Resumo da narrativa:</p> <p>O professor propõe aos alunos do 10º ano que desenvolvam o projeto “Colaborar em rede”. O projeto consiste na instalação e configuração de uma rede de computadores de pequenas dimensões na sala de aula base da turma.</p> <p>Em conjunto, professor e alunos começam por definir os objetivos do projeto, nomeadamente, permitir a partilha de recursos físicos da rede (ex. impressora); proporcionar a troca de informação (ex. ficheiros de trabalho e documentos disponibilizados pelos professores reduzindo, p. ex., as fotocópias); melhorar a organização da informação, supervisão e controlo do trabalho realizado nas aulas, e definir diferentes níveis de acesso à informação por professores e alunos.</p> <p>Para desenvolver este projeto, o professor criará atividades de desafio crescente que ativem a cognição dos alunos, elaborados com base na teoria de instrução de Bruner. As atividades passarão por, inicialmente identificar os vários componentes e equipamentos que irão constituir a rede (questionando os alunos do porquê da escolha de determinado equipamento e não de outro). Numa fase posterior, as atividades focalizar-se-ão em instalar esses equipamentos na rede e verificar o que acontece quando se instalam equipamentos menos adequados. Depois, realizarão atividades de configuração da rede e realização de ensaios para verificar o seu correto funcionamento, detetando e reparando anomalias que o professor se encarregará de fazer com que ocorram.</p> <p>Durante a realização do projeto os alunos irão também socorrer-se, por exemplo, de software que permita a monitorização do funcionamento da rede e de software que permita a ligação e realização de uma sessão remota.</p> <p>Com a realização do projeto “Colaborar em rede” baseado nos princípios da teoria de instrução de Bruner deseja-se promover não só a aprendizagem no que refere a conhecimentos práticos ao nível das redes locais de computadores, como também desenvolver nos alunos capacidades de reflexão constante e de trabalho colaborativo.</p> <p>Palavras chave: Redes de computadores locais, LAN, componentes de uma rede local, trabalho colaborativo, teoria de instrução de Bruner.</p>
<p>Imagem que caracteriza o cenário:</p>  <p>Imagem adaptada de http://it.sapo.pt/2012/07/13/8-usos-para-a-como-funciona-a-rede-asta-ma-28-servico-de-valor-2243</p>	<p>Autoria e licença de disponibilização do cenário:</p> <p>Maria João Duarte Pereira</p> <p>FCUL - Mestrado Ensino de Informática - 2º ano - nº 11857</p> <p></p> <p>This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Portugal License.</p>	

Anexo G – Organização dos Grupos de Trabalho




UNIVERSIDADE
DE LISBOA




Identificação do grupo	Alunos		
	Nº	Nome	Endereço de e-mail
A			
B			
C			
D			

Anexo H – Diários de Grupo



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



ESCOLA SECUNDÁRIA
GAGO
COUTINHO



Diário de Grupo

Grupo: _____ Aulas n.º: _____
Data: ____/____/2013

Proposta de trabalho n.º 1:

Imaginem que lhes é pedido para construir uma rede local para a secretaria da escola. Implementem uma proposta para esta LAN no ambiente virtual *Packet Tracer*, sabendo que constituem a rede os seguintes dispositivos:

- um *Switch*;
- um *Access Point*;
- estações de trabalho com acesso à rede via cabo;
- estações de trabalho com acesso à rede via wireless;
- uma impressora com acesso à rede via cabo.

Liguem todos os equipamentos na mesma rede. Efetuem as configurações necessárias em cada equipamento tendo em conta que devem atribuir IPs da gama 192.168.0.X (sendo que X é um número variável para cada estação de trabalho/portátil) com a máscara 255.255.255.0

Efetuem testes para verificar o correto funcionamento da rede.

Tarefas a desenvolver em grupo:

- Esquematizar uma solução possível para o funcionamento da rede.
- Nesse esquema, incluir agora as configurações que terão de realizar em cada um dos equipamentos (p. ex. atribuição e configuração dos endereços de IP, máscara de rede, etc).
- Implementar a solução no software *Packet Tracer*.
- Verificar qual o comportamento da rede perante as seguintes situações:

As estações de trabalho aparecem corretamente conectadas ao <i>Switch</i> , via cabo?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
As estações de trabalho aparecem corretamente conectadas ao <i>Access Point</i> , via wireless?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Ao enviar um pacote de dados de uma das estações de trabalho com acesso à rede via cabo para uma das estações de trabalho com acesso via wireless, verifica-se a entrega?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

5. A esquematização da rede, realizada em 1. terá de ser diferente? Se sim, esquematizem novamente.

6. As configurações dos equipamentos, realizadas em 2. terão de ser diferentes? Se sim, esquematizem novamente.

© Diário de Grupo

Mestrado em Ensino de Informática – Intervenção Pedagógica de M.ª João Pereira

Página 1 de 2



O grupo deve utilizar este espaço para responder às tarefas:



Diário de Grupo

Grupo: _____ Aulas n.º: _____
Data: ____/____/2013

Proposta de trabalho n.º 2:

Cortar dois cabos UTP com cerca de um metro de comprimento, cada um.

Tendo à disposição todo o material necessário (*alicate crimpador, conectores ISO 8877 (fichas RJ45), cabo UTP e testador*) no primeiro, cravar fichas RJ45 de modo a obter um cabo direto (Straight-through cable), e no segundo cravar fichas RJ45 de modo a obter um cabo cruzado (Crossover cable).

No final, usar o aparelho testador para verificar se os cabos estão a funcionar corretamente.

Tarefas a desenvolver em grupo:

1. Identificar, resumidamente, a finalidade de cada um dos dois tipos de cabos.
2. Esboçar a sequência correta do esquema de cores para cada um dos cabos.
3. Identificar a categoria de cabo mais adequada às redes LAN e escrever algumas das principais características dessa categoria (p. ex. tamanho máximo do cabo, velocidade de transmissão, temperaturas mínima e máxima a que pode ser exposto, cuidados a ter durante o processo de cravagem, etc.).
4. Implementar a solução com a cravagem (crimpagem) de ambos os cabos.
5. Verificar qual o comportamento dos cabos perante as seguintes situações:

No mesmo cabo, a ordem de cores é a mesma em ambas as fichas que foram cravadas?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Ao testar o cabo, as sequências de luzes acendem ao mesmo tempo em cada um dos lados do testador?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

6. A esquematização da sequência, realizada em 2, terá de ser diferente? Se sim, esquematizem novamente.
7. A cravagem dos cabos, realizada em 4, terá de ser diferentes? Se sim, cravem novamente.



O grupo deve utilizar este espaço para responder às tarefas:



Diário de Grupo

Grupo: _____ Aulas n.º: _____

Data: ____/____/2013

Proposta de trabalho n.º 3:

Instalar e configurar uma rede LAN, na sala de aula, tendo à disposição os seguintes equipamentos:

- um *Switch*;
- um *Access Point*;
- estações de trabalho com acesso à rede via cabo;
- estações de trabalho com acesso à rede via wireless;
- uma impressora com acesso à rede via cabo.

Ligar todos os equipamentos na mesma rede.

Atribuir e efetuar todas as configurações necessárias (p. ex: Endereço IP, Máscara de sub-rede, Gateway predefinido e servidor de DNS): numa primeira fase, essas configurações devem ser realizadas manualmente. Depois, numa fase posterior, as configurações devem ser atribuídas de forma automática tirando partido de um servidor de DHCP (a executar no *Windows 2008 Server* instalado sobre uma máquina virtual).

Testar a LAN utilizando os comandos avançados do TCP/IP.

Tarefas a desenvolver em grupo:

1. Esquematizar uma solução possível para o funcionamento da rede.
2. Nesse esquema, incluir agora as configurações que terão de realizar em cada um dos equipamentos (p. ex. atribuição Endereço IP, Máscara de sub-rede, Gateway predefinido e servidor de DNS).
3. Fazer uma pesquisa sobre os principais comandos avançados de TCP/IP utilizados em redes, que permitem a manutenção, configuração do protocolo TCP/IP e ligação a outros PCs.
4. Implementar a solução, na sala de aula, com os equipamentos disponibilizados.
5. Verificar qual o comportamento da rede perante as seguintes situações:

Confirme se as configurações introduzidas estão corretas (através do comando <i>ipconfig/all</i>)	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Verifica-se a conectividade entre os computadores ao enviar um <i>ICMP Echo Request</i> através do comando <i>ping</i> ?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

6. A esquematização da rede, realizada em 1. terá de ser diferente? Se sim, esquematizem novamente.
7. As configurações dos equipamentos, realizadas em 2. terão de ser diferentes? Se sim, esquematizem novamente.



O grupo deve utilizar este espaço para responder às tarefas:



Diário de Grupo

Grupo: _____ Aulas n.º: _____

Data: ____/____/2013

Proposta de trabalho n.º 4:

Sobre a rede LAN instalada anteriormente, efetuar a partilha e acesso a uma impressora e a ficheiros e/ou programas.

Monitorizar o tráfego na rede com o software *WireShark*.

Efetuar uma sessão remota com um dos seguintes aplicativos: *Remote Desktop* e/ou *TeamViewer*.

Recorrendo à ferramenta de rede *ezNetScan*, instalada sobre um *smartphone Android*, conectar-se à rede sem fios, verificar as propriedades da rede e listar todos os dispositivos que a ela estão conectados.

Tarefas a desenvolver em grupo:

1. Tendo em conta a esquematização da rede efetuada anteriormente, definir agora quais as estações de trabalho onde instalar cada um dos softwares.
2. Nesse esquema, definir ainda quais os protocolos a monitorizar com o software *WireShark*. Justificar a escolha desses protocolos.
3. Implementar a solução, com os softwares disponibilizados.
4. Verificar qual o comportamento da rede perante as seguintes situações:

Recorrendo ao <i>WireShark</i> , conseguem visualizar a troca de mensagens DHCP ao ligar um cabo de rede ao computador?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Recorrendo ao <i>WireShark</i> , verifica-se a troca de mensagens entre os computadores ao enviar um <i>ICMP Echo Request</i> através do comando <i>ping</i> ?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Recorrendo ao <i>WireShark</i> , conseguem visualizar a troca de mensagens no servidor entre um dos computadores da rede e uma página web (p. ex. Página da escola)?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Recorrendo ao <i>TeamViewer</i> , conseguem efetuar a troca de ficheiros entre dois computadores da rede?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Recorrendo ao <i>ezNetScan</i> , conseguem listar todos os dispositivos que a ela estão conectados?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

5. As esquematizações realizadas em 1. terão de ser diferentes? Se sim, esquematizem novamente.

6. Os protocolos a monitorizar com o software *WireShark*, definidos em 2. terão de ser diferentes? Se sim, esquematizem novamente.



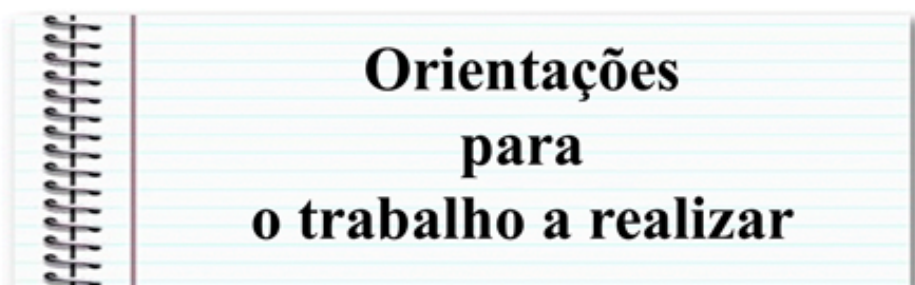
O grupo deve utilizar este espaço para responder às tarefas:

Anexo I – Avaliação das Aprendizagens Individuais dos Alunos

Grupo		A			B			C			D		
		02	04	13	01	03	05	06	09	12	08	11	27
Aluno													
	Assiduidade (Nr.º aulas)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	4
	Pontualidade (Nr.º aulas)	5	4	5	5	5	5	5	4	5	2	5	4
Participação do aluno	Esquematização da solução	M	M	B	M	M	M	B	B	B	S	M	S
	Apresentação e debate	M	S	B	S	S	M	B	B	B	S	M	S
	Implementação da solução	M	S	B	M	M	M	B	B	B	S	B	S
	Teste da solução	M	S	B	B	B	M	B	B	B	S	B	S
Dificuldades sentidas	Compreender o problema	MP	P	S	P	MP	P	P	P	P	S	P	P
	Esquematização da solução	MP	P	S	P	MP	S	P	P	P	S	P	P
	Apresentação e debate	MP	S	S	P	P	S	S	P	P	S	P	P
	Implementação da solução	MP	S	P	MP	P	P	S	P	P	P	P	P
Melhorias sentidas	Esquematização da solução	M	S	M	S	B	M	S	S	M	S	B	M
	Apresentação e debate	M	S	M	S	M	M	S	S	S	S	B	M
	Implementação da solução	M	S	M	M	M	M	S	S	S	S	B	B
	Na minha participação	M	S	M	M	B	M	M	M	M	M	B	B
Para a implementação da solução foi importante	Apoio dos colegas de grupo	B	S	B	B	B	B	S	M	M	S	B	B
	Tarefas de pesquisa	B	M	B	M	S	S	S	S	M	S	B	B
	Debates	B	S	B	M	S	S	S	P	M	S	B	B
	Questões e orientações da prof	B	S	B	M	B	B	B	B	M	B	B	B
Para a implementação da solução foi importante	Apoio dos colegas de grupo	B	S	M	S	B	S	S	S	M	B	B	B
	Tarefas de pesquisa	B	S	M	S	M	S	S	S	M	S	B	B
	Debates	B	P	B	S	M	S	S	S	M	S	B	B
	Questões e orientações da prof	M	S	B	B	B	B	B	B	M	S	B	B

Escala de Avaliação:

MP – Muito Pouco; P – Pouco; S – Suficiente; M – Muito; B – Bastante



Orientações para o trabalho a realizar

Durante as próximas cinco aulas de Redes de Comunicação deves ter em atenção o seguinte:

1. Toda a informação necessária para a realização do trabalho em cada aula estará disponível na página da disciplina, na plataforma Moodle, em <http://moodle.esgc.pt/course/view.php?id=102>
2. Para cada aula, a Professora irá criar um tópico na disciplina Moodle com o nome **Aula nº _ - Recursos**, com todos os recursos necessários para a aula. Assim a cada aula encontrarás:
 - a. O Manual do Módulo 2.
 - b. A proposta de trabalho (Apresentação do enunciado do problema para a aula);
 - c. O diário de grupo (Contém o enunciado do problema e as questões orientadoras, e é o local para esquematizar a solução do problema);
 - d. Alguns links úteis (ligações para tutoriais, vídeos exemplificativos ou software);
 - e. Questionário (para a reflexão individual);
3. Perante cada proposta de trabalho, cada grupo deverá:
 - a. Desenhar a solução no diário de grupo;
 - b. Criar uma pequena apresentação da solução;
 - c. Discutir a solução com a turma;
 - d. Implementar a solução;
 - e. Responder às perguntas orientadoras no diário de grupo;
 - f. Realizar uma reflexão individual, respondendo a um questionário.
4. Critérios de avaliação:
Para avaliação serão tidos em conta os critérios seguintes:
 - a. Rigor e cumprimento de prazos de entrega dos Diário de grupo;
 - b. Qualidade das apresentações;
 - c. Qualidade da participação nos debates;
 - d. Trabalho em grupo;
 - e. Autoavaliação e heteroavaliação.

Anexo K – Questionário de Reflexão sobre as Aulas

O questionário de reflexão sobre a aula 2 encontra-se acessível *online* em:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dDVuUWRVU2FPRDE0RUJHY2RxRTkzaHc6MQ>

O questionário de reflexão sobre a aula 3 encontra-se acessível *online* em:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dFJhNmZlbnBGMVJrYS1MMmpIVnl1eXc6MA>

O questionário de reflexão sobre a aula 4 encontra-se acessível *online* em:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dG9CYm00ZzFZRTZhMkxrSkF2bjBTLWc6MA>

O questionário de reflexão sobre a aula 5 encontra-se acessível *online* em:

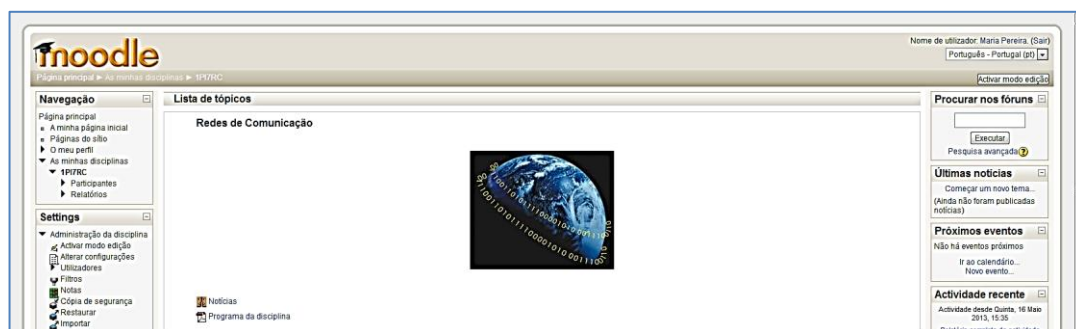
<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dGU5c3ZFamN2WIBPMUNuZzhfMGRxVUE6MA>

Anexo L – Questionário de Autoavaliação, Heteroavaliação e Avaliação da Intervenção

O questionário de Auto e Heteroavaliação dos alunos e de Avaliação da Intervenção encontra-se acessível *online* em:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dDQ2aEpXRi0yMGV2bEFYLU0ta0FWT3c6MQ#gid=0>

Anexo M – Plataforma Moodle



Fonte: <http://moodle.esgc.pt/course/view.php?id=102>

Figura 24. Apresentação da disciplina Moodle: Redes de Comunicação

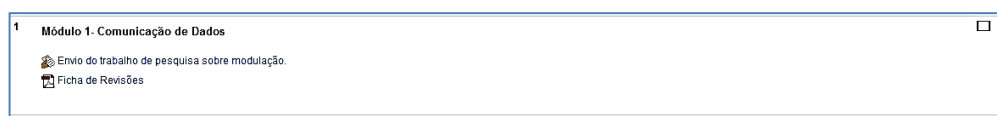


Figura 25. Secção 1 – Recursos referentes ao Módulo 1 (Professora Cooperante)



Figura 26. Secção 2 – Recursos referentes ao Módulo 2 (Professora em Avaliação)

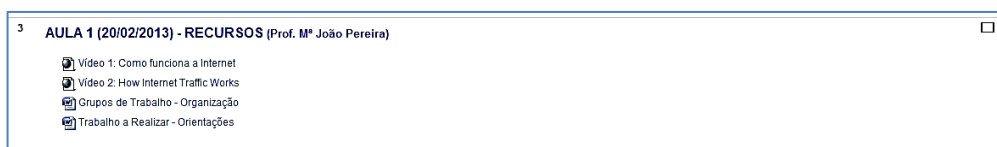


Figura 27. Secção 3 – Recursos referentes à Aula 1 (Professora em Avaliação)

4

AULA 2 (21/02/2013) - RECURSOS (Prof. M^a João Pereira)

☐







 Proposta de Trabalho n.º 1
 Diário de grupo - PT1
 Vídeo Tutorial "Como criar uma rede LAN no Software Cisco Packet Tracer"
 Vídeo Tutorial "Criando uma rede - Cisco Packet Tracer"
 Questionário Reflexão Sobre a Aula (Individual)
 Envio do Ficheiro do Packet Tracer

Figura 28. Secção 4 – Recursos referentes à Aula 2 (Professora em Avaliação)

5

AULA 3 (27/02/2013) - RECURSOS (Prof. M^a João Pereira)

☐









 Proposta de trabalho n.º 2
 Diário de grupo - PT2
 Fórum Pplware "Redes - Cabo UTP Categoria 6"
 Fórum Pplware "Como fazer um cabo cruzado (Crossover Cable)?"
 Fórum Pplware "Como fazer um cabo direto (Straight-through Cable)?"
 Vídeo Tutorial Salas TIC "Como cravar um cabo de rede direto"
 Vídeo Tutorial "Como cravar um cabo de rede cruzado e usar um testador"
 Questionário Reflexão Sobre a Aula (Individual)

Figura 29. Secção 5 – Recursos referentes à Aula 3 (Professora em Avaliação)

6

AULA 4 (28/02/2013) - RECURSOS (Prof. M^a João Pereira)

☐







 Proposta de trabalho n.º 3
 Diário de grupo - PT3
 Curso de Redes em DVD - Utilizando o Comando Ping para Testar conectividade em Rede
 Comandos avançados do TCP/IP
 Vídeo Tutorial "Configurando uma Rede Local"
 Questionário Reflexão Sobre a Aula (Individual)

Figura 30. Secção 6 – Recursos referentes à Aula 4 (Professora em Avaliação)

7

AULA 5 (07/03/2013) - RECURSOS (Prof. M^a João Pereira)

☐



 Proposta de trabalho n.º 4
 Diário de grupo - PT4
 Wireshark: Download
 Wireshark: Guia de Utilizador
 Vídeo Tutorial "Introdução ao Wireshark"
 Vídeo Tutorial "Como capturar pacotes na rede com o Wireshark"
 Teamviewer: Download
 ezNetScan - Network Tools
 Questionário Reflexão Sobre a Aula (Individual)
 Questionário de Autoavaliação, Heteroavaliação e Avaliação da Intervenção Pedagógica.

Figura 31. Secção 7 – Recursos referentes à Aula 5 (Professora em Avaliação)



Figura 32. Secção 12 – Outros links de interesse relacionados com o Curso Profissional



Apontamentos de auxílio à resolução da proposta de trabalho n.º 2:

Cortar dois cabos UTP com cerca de um metro de comprimento, cada um.

Tendo à disposição todo o material necessário (*alicate crimpador, conectores ISO 8877 (fichas RJ45), cabo UTP e testador*) no primeiro, cravar fichas RJ45 de modo a obter um cabo direto (Straight-through cable), e no segundo cravar fichas RJ45 de modo a obter um cabo cruzado (Crossover cable).

No final, usar o aparelho testador para verificar se os cabos estão a funcionar corretamente.

5.3. Fichas

As fichas utilizadas dependem claramente do tipo de cabo instalado. Assim, se estivermos a falar de cabos coaxiais, as fichas a utilizar são as BNC. No caso de serem cabos de par entrançado, utilizam-se fichas RJ45 para *Ethernet* e RJ11 para cabo de telefone (utilizado nos modems).

Em redes locais, as fichas mais utilizadas são as RJ45, tanto em cabos UTP como STP. A diferença das fichas nos dois casos reside apenas no facto dos cabos STP necessitarem de uma ficha metálica (para ligar a malha que envolve os pares) em vez de plástica. Os dois tipos de cabos são constituídos por 4 pares de fios, cada fio com a sua cor. A forma como se distribuem os fios na ficha RJ45 resulta em um de dois cabos: “cabo a direito” ou “cabo cruzado”.

A sequência correcta para cada um dos cabos encontra-se na tabela seguinte:

N.º Pino	Cabo a direito	Cabo cruzado	Pinagem
1	Branco/Laranja	Branco/Verde	
2	Laranja	Verde	
3	Branco/Verde	Branco/Laranja	
4	Azul	Azul	
5	Branco/Azul	Branco/Azul	
6	Verde	Laranja	
7	Branco/Castanho	Branco/Castanho	
8	Castanho	Castanho	

Tabela 1. Cabos e fichas

Na tabela anterior é indicado como se devem cravar as fichas RJ45 para obter cabos a direito ou cabos cruzados. No caso de pretendermos um cabo a direito, as fichas são cravadas com uma distribuição de cores iguais dos dois lados (ver coluna de nome "Cabo a Direito"). No caso de pretendermos um cabo cruzado, num dos lados, a distribuição das cores é a mesma que no cabo a direito e no outro as cores são as referenciadas na coluna de nome "Cabo cruzado".

Mas quando se utilizam cada um destes cabos? Os cabos a direito são utilizados para interligar equipamentos de rede (*hub*, *switch*, *router*) a computadores.



Os cabos cruzados, servem para interligar equipamentos do mesmo género, como, por exemplo, dois computadores, dois *switch*s, dois *routers*, etc.



Retirado em 24/02/2013 de:

Sérgio, R. (2009). Redes de comunicação 1 - Módulos 1, 2, 3, 4 e 5 - Nível 3 – Ensino profissional. Porto: Areal Editores.

Figura 33. Aula n.º 3 – Síntese dos conceitos científicos a reter.

Unidade 2

Equipamentos

Temas

- Equipamentos de redes /comunicação
 - Introdução às redes
 - Cablagem
 - Placa de rede
 - Dispositivos de interligação de redes
 - O modelo OSI

Cablagem

Meios de Transmissão

CABOS ELÉCTRICOS

UTP - Unshielded Twisted Pair

STP - Shielded Twisted Pair

CABOS ELÉCTRICOS

UTP - Unshielded Twisted Pair

- Cabos entrelaçados **sem blindagem**.
- Utilizados nas topologias físicas em estrela.
- Separados por categorias (Ex: categoria 1; categoria 2; categoria 3...).
- Nos extremos é colocada uma ficha RJ45 que devem ser conectados às placas de rede e a equipamentos como *hubs* e *switches*.

STP - Shielded Twisted Pair

- Cabos entrelaçados **com blindagem**, que ajuda a diminuir a interferência eletromagnética e com isso aumentar a taxa de transferência obtida na prática.
- Constituição inclui uma bainha metálica circular a envolver os condutores.
- Nos extremos é colocada uma ficha RJ45 que devem ser conectados às placas de rede e a equipamentos como *hubs* e *switches*.

Cablagem

Cablagem (cont.)

- Cabo de par entrançado
- Características:
 - 10 (10 Mbps) **base** (base band) T (Twisted pair)
 - Utilizado com o padrão Ethernet ou Token Ring.
 - Alcance máximo até 100 m.
 - Utiliza o conector RJ-45 (RJ-11).
 - Tem óptima flexibilidade.
 - Imunidade ao ruído depende do tipo de cabo.

Cablagem

Cablagem (cont.)

- Cabo de par entrançado

Cabo UTP

Cabo STP

Cablagem

Cablagem (cont.)

- Cabo de par entrançado

Categoria	Débito máximo
3	10 Mbps
4	16 Mbps
5	100 Mbps
6	1000 Mbps

Cablagem

Cablagem (cont.)

- Rede de cabo de par entrançado

Cablagem

Cablagem (cont.)

- Tipos de ligações com cabos de par entrançado

- Straight cable** – serve para ligar os computadores aos concentradores de rede.
- Crossover** – serve para ligar dois componentes sem um nó central.

Cablagem

Cablagem (cont.)

- Comparação entre cabos

Meio	Pares de fios	Cabo coaxial	Fibra óptica
Custo	Baixo	Médio	Alto
Facilidade de instalação	Fácil	Média	Fácil/Difícil
Imunidade a ruído	Média	Média	Alta
Capacidade de transmissão	Média/Alta	Baixa	Alta
Facilidade de expansão	Fácil	Difícil	Fácil

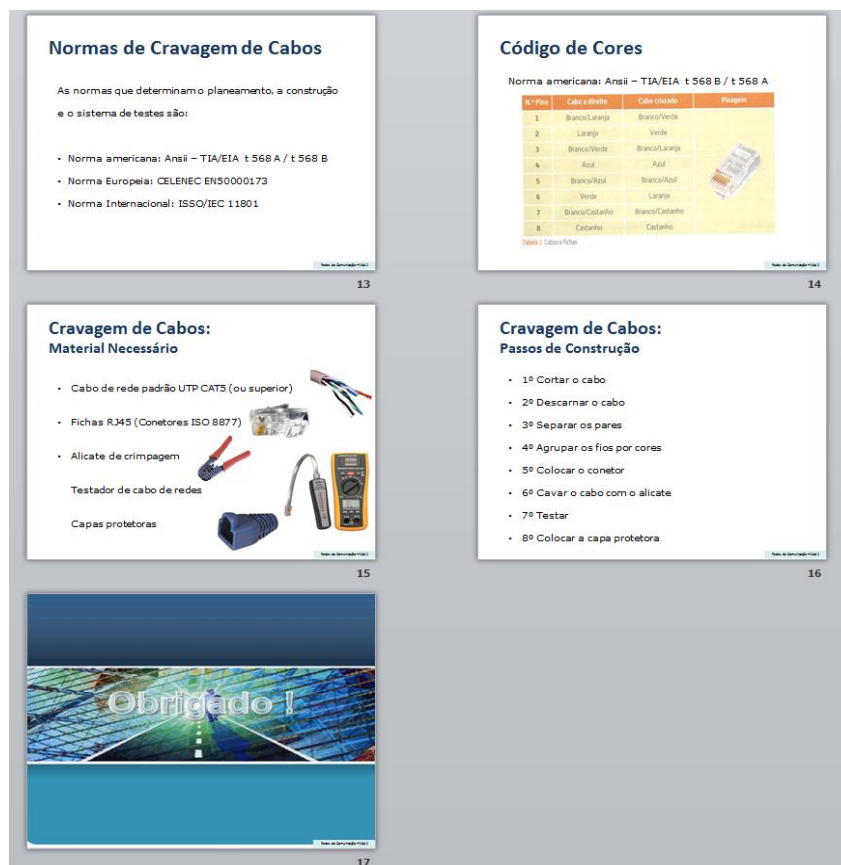


Figura 34. Aula n.º 3 – Apresentação eletrónica de apoio à aula